

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

АННОТАЦИИ
РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Пищевая микробиология

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
История (история России, всеобщая история)
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД1 _{УК-5} – Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп и демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения
			ИД2 _{УК-5} – Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции

Содержание разделов дисциплины.

Теория и методология исторической науки. Русские земли в IX-XVII вв. Функции истории. Методы изучения истории. Методология истории. Историография истории. Периодизация мировой истории. Древний Восток, Культурно-цивилизационное наследие Античности, европейское Средневековье. Византийская империя. Формирование и развитие Древнерусского государства. Политическая раздробленность русских земель. Борьба с иноземными захватчиками с Запада и с Востока. Русь и Орда. Объединительные процессы в русских землях (XIV - сер. XV вв.). Феодализм в Западной Европе и на Руси. Китай, Япония и Индия в IX-XV вв. Образование Московского государства (II пол. XV - I треть XVI вв.). Московское государство в середине - II пол. XVI в «Смута» в к. XVI - нач. XVII вв. Россия в XVII веке. Западная Европа в XVI-XVII вв. Эпоха Возрождения и Великие географические открытия.

Российская империя. Россия в эпоху петровских преобразований. Дворцовые перевороты. Правление Екатерины II. Россия в конце XVIII - I четверти XIX вв. Россия в правлении Николая I. «Промышленный переворот» и его всемирно-историческое значение. Образование США. Великая французская революция и ее значение. Индия, Япония и Китай в XVIII - XIX вв. Реформы Александра II и контрреформы Александра III. Общественные движения в России II пол. XIX в. Экономическая модернизация России на рубеже веков Революция 1905 - 1907 гг. и начало российского парламентаризма. Формирование индустриальной цивилизации в западных странах. Международные отношения и революционные движения в Западной Европе XIX в. Буржуазные революции. Гражданская война в США. Освободительное и революционное движение в странах Латинской Америки. Советский период российской истории. Проблемы демократической трансформации российского общества на современном этапе.

Россия в условиях I мировой войны. Февральская (1917 г.) революция. Развитие событий от Февраля к Октябрю. Коминтерн. Октябрьская революция 1917 г. Внутренняя и внешняя политика большевиков (окт. 1917 - 1921 гг.). Гражданская война в Советской России. Ленин В.И. Новая экономическая политика (НЭП). Образование СССР. Форсированное строительство социализма: индустриализация, коллективизация, культурная революция. Тоталитарный политический режим. Советская внешняя политика в 1920-е - 1930-е гг. СССР во II мировой и Великой Отечественной войнах. Внешняя политика в послевоенный период. Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в послевоенный период. «Новый курс» Рузвельта. А. Гитлер и германский фашизм. Европа накануне второй мировой войны. Крушение колониальной системы. Формирование мировой системы социализма. Холодная война. «Оттепель». Противоречивость общественного развития СССР в сер. 1960-х - сер. 1980-х гг. Внешняя политика в 1953 - 1985 гг. Перестройка. Становление российской государственности. Рейгономика. План Маршалла. Формирование постиндустриальной цивилизации. Мир в условиях глобализации. Китай, Япония и Индия в послевоенный период. Формирование уважительного отношения к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающихся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Иностранный язык
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД1 _{УК-4} – Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами с учетом информационно-коммуникационных технологий при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач ИД2 _{УК-4} – Демонстрирует умение выполнять перевод текстов с иностранного (-ых) на государственный язык, ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках, демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации

Содержание разделов дисциплины.

Я и моя семья. Знакомство, представление. Автобиография. Семья. Родственные отношения. Дом, жилищные условия. Семейные традиции, уклад жизни. Досуг, развлечения, хобби. Уклад жизни населения стран изучаемого языка. Социокультурные и языковые различия в странах изучаемого языка и России. Закономерности функционирования изучаемого иностранного языка, его функциональные разновидности, вербальные и невербальные средств межличностного и делового взаимодействия с партнерами. Лексико-грамматический материал. Набор речевых клише и язык жестов для выражения различных коммуникативных намерений при диалогическом общении, включая деловой стиль, для осуществления успешной академической коммуникации. Чтение. Говорение/аудирование. Письмо.

Образование в жизни современного человека. Высшее образование в России и за рубежом. Студенческая жизнь в российских вузах и вузах стран изучаемого языка (учеба и ее финансирование, досуг, хобби, увлечения). Вуз, в котором я обучаюсь. Его история и традиции. Ученые и выпускники моего вуза. Ведущие университетские центры науки, образования в странах изучаемого языка. Академическая мобильность. Социокультурные и языковые различия в странах изучаемого языка и России. Лексико-грамматический материал. Набор речевых клише и язык жестов для выражения различных коммуникативных намерений при диалогическом общении, включая деловой стиль, для осуществления успешной академической коммуникации. Чтение. Говорение/аудирование. Письмо.

Выдающиеся деятели России и стран изучаемого языка. Биография выдающихся деятелей. Их достижения, изобретения и открытия и их практическое применение. Значение их деятельности для современной науки и культуры. Активный лексический минимум общеупотребительной и общенаучной лексики. Набор речевых клише и язык жестов для выражения различных коммуникативных намерений при диалогическом общении, включая деловой стиль, для осуществления успешной академической коммуникации. Чтение. Говорение/аудирование.

Страны изучаемого языка и Россия. Социокультурный портрет страны изучаемого языка (географическое положение, площадь, население, экономика, наука, политика). Нравы, традиции, обычаи. Столицы стран изучаемого языка. Культурные мировые достижения России и стран изучаемого языка. Всемирно известные памятники материальной и нематериальной культуры в России и странах изучаемого языка. Социокультурные и языковые различия в странах изучаемого языка и России. Лексико-грамматический материал. Набор речевых клише и язык жестов для выражения различных коммуникативных намерений при диалогическом общении, включая деловой стиль, для осуществления успешной академической коммуникации. Чтение. Говорение/аудирование.

Роль иностранного языка в будущей профессиональной деятельности бакалавра. Иностранные языки как средство межкультурного общения. Мировые языки. Молодежный туризм как средство культурного обогащения личности, его роль для образовательных и профессиональных целей. Летние языковые курсы за рубежом и в России. Социокультурные и языковые различия в странах изучаемого языка и России. Закономерности функционирования изучаемого иностранного языка, его функциональные разновидности, вербальные и невербальные средства межличностного и делового взаимодействия с партнерами. Лексико-грамматический материал. Набор речевых клише для выражения различных коммуникативных намерений при диалогическом общении, включая деловой стиль, для осуществления успешной академической коммуникации. Чтение. Говорение/аудирование. Письмо.

Проблемы современного мира. Здоровый образ жизни. Охрана окружающей среды. Глобальные проблемы человечества и пути их решения. Информационные технологии 21 века. Активный грамматический и лексический минимум общенаучной, в том числе, терминологической лексики. Набор речевых клише для выражения различных коммуникативных намерений при диалогическом общении, включая деловой стиль, для осуществления успешной академической коммуникации. Чтение. Говорение/аудирование. Письмо.

Моя будущая профессия. Специфика направления и профиля подготовки бакалавра. Избранное направление профессиональной деятельности. Отдельные сведения о будущей профессии, о предприятии. Функциональные обязанности специалиста данной отрасли. История, современное состояние отрасли, перспективы развития. Состояние данной отрасли в странах изучаемого языка. Элементы профессионально значимой информации. Активный лексический минимум общенаучной, в том числе терминологической лексики по профилю подготовки; средства и способы перевода профессионально ориентированных текстов. Чтение. Говорение/аудирование.

Профиль моей будущей работы. Элементы профессионально значимой информации. Технологический процесс. Оборудование. Конечная продукция. Требования стандартизации к качеству продукции. Перспективность будущей профессиональной деятельности. Активный грамматический и лексический минимум общенаучной, в том числе терминологической лексики по профилю подготовки, средства и способы перевода профессионально ориентированных текстов. Чтение. Говорение/аудирование.

Трудоустройство. Деловое письмо. Поиск работы, устройство на работу. Резюме, CV, сопроводительное письмо, заявление о приеме на работу. Интервью с представителем фирмы, предприятия, собеседование с работодателем (развитие умений аудирования, говорения, чтения). Активный лексический минимум общенаучной, в том числе терминологической лексики по профилю подготовки. Чтение. Говорение/аудирование. Письмо.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Философия
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД1 _{УК-5} – Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп и демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения ИД2 _{УК-5} – Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции

Содержание разделов дисциплины.

Философия, ее предмет, специфика и роль в культуре. Истоки философии. Мироззрение. Специфика и функции философии. Основные этапы развития философии. Этапы развития европейской философии. Русская философия. Философия бытия. Учение о бытии (онтология). Учение о развитии (диалектика). Философские проблемы познания. Сознание как предмет философского анализа. Учение о познании (гносеология). Философские проблемы науки. Наука как социокультурный феномен. Научное познание. Структура и методы научного познания. Динамика научного познания. Философия человека. Человек в философской картине мира. Человек и культура. Ценности и смысл жизни. Социальная философия. Общество как предмет философского анализа. Проблемы социальной динамики. Духовная жизнь общества. Глобальные проблемы и будущее человечества.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Безопасность жизнедеятельности
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД1 _{УК-8} – Выявляет и устраняет возможные угрозы для жизни и здоровья человека в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
			ИД2 _{УК-8} – Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты и осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте
			ИД3 _{УК-8} – Обеспечивает устойчивое развитие общества при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, а также принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций

Содержание разделов дисциплины.

Человек и среда обитания. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек-среда обитания»; источники и характеристики негативных факторов, их воздействие на человека.

Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов; создание и поддержание в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для защиты человека и сохранения природной среды; правовые и организационные основы охраны труда.

Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Классификация чрезвычайных ситуаций, их поражающие факторы; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий и катастроф; создание и поддержание безопасных условий для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий; спасательные и неотложные аварийно-восстановительные мероприятия; устойчивость объектов в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; методы оказания первой помощи при разных видах поражений.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Физическая культура
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД1 _{УК-7} – Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни
			ИД2 _{УК-7} – Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности

Содержание разделов дисциплины.

Теория физической культуры. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Социально-биологические основы физической культуры. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Физическая культура в профессиональной деятельности специалиста.

Практика. Развитие физических качеств. Развитие основных физических качеств (сила, скорость, выносливость, ловкость, гибкость) с целью повышения работоспособности организма.

Практика. Обучение здоровьесбережению. Воспитание привычки правильного питания, ре-жима физической активности и отдыха.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы формирования личности (Социология, Культурология, Психология, Правоведение)
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД1 _{УК-3} - Осуществляет социальное взаимодействие, основанное на понимании роли каждого участника команды
			ИД2 _{УК-3} - Результативно реализует свою роль в команде на основе предвидения последствий действий и построения эффективных коммуникаций
3	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД1 _{УК-6} – Применяет знание о своих ресурсах и их пределах для успешного выполнения порученной работы и критически оценивает эффективность использования личного времени при решении поставленных задач в целях достижения планируемого результата
			ИД2 _{УК-6} – Понимает важность планирования целей собственной деятельности, демонстрирует интерес к учебе, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
4	УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИД1 _{УК-9} – Демонстрирует понимание значения инклюзивной компетентности, ее компонентов и структуры
			ИД2 _{УК-9} – Взаимодействует в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

Содержание разделов дисциплины

Социология как наука: предмет, задачи, структура, методы. Понятие общество. Сферы общественной жизни. Политическая сфера общества. Понятие соц. структуры общества и его механизмы: социальная стратификация и социальное неравенство. Исторические типы и критерии стратификации. Системы стратификации современных обществ. Личность в системе социальных отношений. Личностное саморазвитие и социальная мобильность. Личность и малая группа. Социализация: этапы, «агенты» социализации. Статусный набор. Виды статусов. Социальная роль. Структура малой группы и групповые социальные санкции. Понятие соц. института семьи и брака. Структура семьи. Альтернативные жизненные стили. Социальное взаимодействие. Командная работа, распределение поручений и делегирование полномочия членам команды.

Культурология как наука: предмет, задачи, структура, методы. Культура: основные подходы и определения. Типология культур. Культура и цивилизация. Культуры традиционных обществ Востока. Античность как тип культуры. Основные этапы развития европейской культуры. Специфика русской культуры и российской цивилизации. Этапы развития русской культуры. Создание не дискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. Социально-психологические особенности лиц с ограниченными возможностями здоровья. Профессиональная этика при работе с лицами, имеющими ограниченными возможностями здоровья.

Психология как наука: предмет, задачи, структура, методы. Основные этапы развития представлений о предмете психологии; Психика. Сознание. Ощущения как отражения свойств предметов объективного мира. Общее представление о восприятии; Общее представление о памяти; Темперамент. Характер. Понятие личности в общей, дифференциальной и социальной психологии. Теории личности. Индивид, субъект деятельности, личность, индивидуальность. Способности. Деятельность. Личность и механизмы саморазвития. Социально-психологические особенности и структура малой группы. Руководство и лидерство в группе. Индивидуальная характеристика лидера. Развитие способности организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. Профессионализация и механизмы индивидуализации. Межличностные, внутригрупповые и внутриличностные конфликты в группе и их классификация. Антиконфликтные стратегии и медиация в профессиональной среде. Социально-психологические особенности лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выработка умения поиска источников права для определения юридической ответственности. Определение правовой семьи и возможных правонарушений в ее рамках. Выработка навыка подготовки документации для представления в органы государственной власти РФ. Использование конституционных документов для защиты прав личности. Составление гражданско-правовых договоров. Способы защиты личных прав и прав членов семьи. Особенности и порядок составления трудового

договора. Способы обеспечения дисциплины труда и защиты трудовых прав. Порядок привлечения к административной и уголовной ответственности. Борьба с коррупцией. Правовая специфика работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы проектного обучения
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД1 _{УК-1} - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения
			ИД2 _{УК-1} – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений
2	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД1 _{УК-2} – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели.
			ИД2 _{УК-2} – Проектирует и выбирает оптимальные способы решения определенных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений и публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта
3	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД1 _{УК-3} - Осуществляет социальное взаимодействие, основанное на понимании роли каждого участника команды
			ИД2 _{УК-3} - Результативно реализует свою роль в команде на основе предвидения последствий действий и построения эффективных коммуникаций
4	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД1 _{УК-6} – Применяет знание о своих ресурсах и их пределах для успешного выполнения порученной работы и критически оценивает эффективность использования личного времени при решении поставленных задач в целях достижения планируемого результата
			ИД2 _{УК-6} – Понимает важность планирования целей собственной деятельности, демонстрирует интерес к учебе, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Содержание разделов дисциплины.

Управление временем. Введение. Понятие проектного обучения. Условия успешности обучения. Список требований, выдвигаемых к студенческому проекту. Классификация студенческих проектов. Стиль руководства и лидерство. Способы повышения эффективности руководства. Власть и влияние. Источники, типы власти. Стили руководства. Лидерство. Факторы, влияющие на выбор оптимального стиля руководства. Эмоциональный интеллект. Уровни эмоционального интеллекта. Эффективная постановка задач. Управленческое воздействие. Методика построения ментальной карты/дерева целей. SMART критерии целей. Типы задач и уровни управления. Вертикаль управления в реальных организациях. Нормы управляемости. Законы Йеркса-Додсона. Этапы и типы контроля. Зависимость объема контроля от риска. Контроль как обратная связь. Критика и похвала. Основы тайм-менеджмента: Тайм-менеджмент: понятие, основные правила, принципы управления временем. Принцип Парето. Матрица Эйзенхауэра. Принцип Парето. Инструменты планирования времени. Принципы эффективной самоорганизации.

Основы саморазвития. Деловые коммуникации. Эффективность деловых коммуникаций. Презентация. Эффективность презентационной стратегии переговоров. Деловые переговоры.

Критическое мышление. Понятие и необходимость критического мышления. Эффективная работа с информацией. Аргументация и убеждение. Приемы опровержения.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Финансовая культура и безопасность
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД1 _{УК-10} – Демонстрирует понимание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
			ИД2 _{УК-10} – Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
2	УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД1 _{УК-11} – Демонстрирует понимание природы коррупции как социально-правового феномена
			ИД2 _{УК-11} – Идентифицирует коррупционное поведение в обществе и формирует к нему нетерпимое отношения

Содержание разделов дисциплины.

Финансовая грамотность. Понятие денег, управление личными финансами, формирование бюджета. Банковские услуги. Финансовые инструменты (акции, облигации). Страхование. Налоги и налогообложение. Пенсионное и социальное обеспечение. Финансовое мошенничество и риски финансовых пирамид. Финансовое мышление.

Противодействие коррупции. Понятие, признаки и виды коррупции. Причины и психология коррупции. Организационно-правовые основы противодействия коррупции. Ответственность за коррупционные правонарушения.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Латинский язык
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ИД4 _{опк-1} – Применяет знания латинского языка при описании систематического положения биологических объектов и решении других профессиональных задач

Содержание разделов дисциплины. Введение. Латинский алфавит. Правила чтения. Правила остановки ударения. Введение. Латинский алфавит. Правила чтения. Правила остановки ударения. Имя существительное: общая характеристика. 1-ое склонение. Биноминальная номенклатура. 2-ое склонение существительных и прилагательных. Предлоги. Abl. qualitatis. Описание систематического положения биологических объектов.

Латинский язык. Глаголы, прилагательные, существительные. Глагол: общая характеристика. Основные формы глагола. Типы спряжения. Praesens indicativi activi. Глагол esse. Синтаксис простого предложения. Существительные 3-го склонения. Participium perfecti passivi. Прилагательные 3-го склонения. Словообразование. Существительные 4-го, 5-го склонения.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Математика
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД1 _{ОПК-6} - Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований
			ИД2 _{ОПК-6} - Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач
			ИД3 _{ОПК-6} - Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез в биологии, прогнозирования перспектив своей профессиональной деятельности

Содержание разделов дисциплины. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Свойства определителей. невырожденные матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем матричным способом. Правило Крамера. Матричный метод в теоретических и экспериментальных исследованиях. Векторы. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.

Аналитическая геометрия. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Плоскость, уравнения плоскости. расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой. Использование методов аналитической геометрии в теоретических и экспериментальных исследованиях.

Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных. Функция, способы задания функции. Поведение функции на интервале (возрастание, убывание, монотонность). Пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях. Производная функции. Механический смысл первой и второй производной. Таблица производных. Дифференциал. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. Раскрытие неопределенностей: правило Лопиталя. Исследование функции. Применение дифференцирования как метода математического анализа в профессиональной деятельности. Понятие функции многих переменных. Геометрическое истолкование функции двух переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные, определение, геометрический смысл. Производные высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент.

Интегральное исчисление функции одной переменной. Понятие первообразной, ее основные свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Применение интегрирования как метода математического анализа для решения прикладных задач.

Дифференциальные уравнения. Математическое моделирование инженерных задач на основе дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Информатика
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 _{ОПК-7} - Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности
			ИД2 _{ОПК-7} - Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности
			ИД3 _{ОПК-7} - Владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков

Содержание разделов дисциплины. Понятие информации; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Основные понятия и методы теории информации и кодирования. Технические средства реализации информационных процессов. ЭВМ как инструмент преобразования информации. Технические средства реализации информационных процессов. ЭВМ как инструмент преобразования информации. Программные средства реализации информационных процессов. Классификация программного обеспечения ЭВМ. Программные средства реализации информационных процессов. Классификация программного обеспечения ЭВМ. Системное программное обеспечение. Организация файловой структуры. Специальное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Понятие модели и моделирования. Моделирование как метод решения прикладных задач. Базы данных как пример информационной модели. Компьютерная графика и пакеты программ для работы в офисе. Текстовые и графические редакторы. Алгоритмизация и программирование. Понятие алгоритма, свойства алгоритмов. Этапы решения задач на компьютере. Способы представления алгоритмов. Базовые алгоритмические структуры. Основы программирования на языке Паскаль. Основные элементы языка. Элементарный ввод и вывод. Основные операторы. Локальные и глобальные вычислительные сети и их использование в решении прикладных задач обработки данных. Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей. Принципы построения сетей. Сетевой сервис и сетевые стандарты. Средства использования сетевых сервисов. Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну, методы защиты информации. Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну, методы защиты информации.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Физика
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД1 _{ОПК-6} - Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований
			ИД3 _{ОПК-6} - Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез в биологии, прогнозирования перспектив своей профессиональной деятельности

Содержание разделов дисциплины. Физические основы механики. Механические колебания и волны. Кинематика поступательного и вращательного движения точки. Динамика поступательного движения. Динамика вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. Элементы специальной теории относительности. Свободные и вынужденные колебания.

Молекулярная физика и термодинамика. Газовые законы. Основы молекулярно-кинетической теории газа. Распределения Максвелла и Больцмана. I начало термодинамики. Работа при изопроцессах. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.

Электростатика. Постоянный ток. Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле в диэлектрике. Электростатическое поле в присутствии проводников. Законы постоянного тока.

Электромагнетизм. Электрические и магнитные цепи. Электромагнетизм. Электромагнитные устройства и электрические машины.

Волновая и квантовая оптика. Интерференция и дифракция света. Поляризация и дисперсия света. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Световое давление.

Элементы атомной физики и квантовой механики, физики атомного ядра и элементарных частиц. Спектр атома водорода. Правило отбора. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнения Шредингера. Элементы физики твердого тела. Ядро. Элементарные частицы. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Фундаментальные взаимодействия.

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

Охрана природы
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-4	Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ИД1 _{ОПК-4} – Применяет на практике принципы взаимодействия организмов со средой их обитания, анализирует воздействие факторов среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ, основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом ИД2 _{ОПК-4} – Реализует на практике методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования, обосновывает экологические принципы рационального природопользования и охраны природы

Содержание разделов дисциплины.

Основные положения охраны окружающей среды. Краткая история охраны окружающей среды в России. Окружающая среда: фундаментальные понятия, цели, объекты изучения. Связь охраны природы с другими науками. Этапы развития охраны природы в России. Антропогенное воздействие на природу на разных этапах человеческого развития. Экологические кризисы и экологические катастрофы.

Современные проблемы окружающей природной среды. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Загрязнение окружающей среды: характеристика загрязнений и их классификация. Проблемы загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы. Глобальные экологические проблемы человечества и пути их решения.

Рациональное природопользование и охрана природы. Понятие рационального природопользования. Экологические основы природопользования. Вклад Куржаковского Ю.Н. в развитие природопользования. Взаимосвязь понятий рациональное природопользование и охрана природы. Административно-правовые механизмы управления природоохранной деятельностью. Задачи и полномочия органов управления Российской Федерации и ее субъектов в области охраны природы. Государственные органы общей компетенции, специальной компетенции. Природоохранное законодательство. Экономический механизм охраны окружающей среды. Охрана окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха. Охрана водных ресурсов. Охрана земельных ресурсов и недр. Охрана биоты и рациональное использование животного мира. Охрана антропогенных ландшафтов. Особо охраняемые природные территории в РФ. Красная книга. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Условия перехода России к устойчивому развитию. Устойчивое развитие: проблемы и принципы.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Экология
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
2	ОПК-4	Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ИД1 _{ОПК-4} – Применяет на практике принципы взаимодействия организмов со средой их обитания, анализирует воздействие факторов среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ, основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом
			ИД2 _{ОПК-4} – Реализует на практике методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования, обосновывает экологические принципы рационального природопользования и охраны природы

Содержание разделов дисциплины. Общая экология. Предмет, задачи и методы экологии. Структура и границы биосферы. Учение Вернадского о биосфере. Живое вещество биосферы, его функции. Круговорот веществ в биосфере. Экология организмов (аутэкология). Экология популяций (демэкология). Экология сообществ и экосистем (синэкология). Представление об уровнях организации живой материи (клетка, ткань, орган, организм, популяция, сообщество, экосистема, ландшафт, биом, биосфера).

Глобальные экологические проблемы. Усиление парникового эффекта. Истощение озонового слоя. Кислотные осадки. Сокращение биоразнообразия. Демографическая проблема. Истощение ресурсов. Энергетическая проблема. Загрязнение окружающей среды.

Прикладная экология. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Антропогенные воздействия на атмосферу и ее защита. Антропогенные воздействия на гидросферу и ее защита. Антропогенные воздействия на почву и ее защита. Классы опасности отходов и способы обращения с производственными и бытовыми отходами. Производственный экологический контроль. Технические средства и технологии, повышающие экологичность производства. Экологическая безопасность. Контроль за качеством окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Система стандартов в области охраны природы. ISO-14001. Влияние состояния среды на здоровье людей. Основы экологического права. Экологическое управление. Основы экономики природопользования. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. Особо охраняемые природные территории. Международное сотрудничество в области экологической безопасности.

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

Гистология
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	<p>ИД1_{опк-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии</p> <p>ИД2_{опк-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды</p> <p>ИД3_{опк-2} – Применяет знание принципов клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач</p>

Содержание разделов дисциплины.

Гистология живых систем. Определение понятия “ткань”. Классификация тканей на основе их развития, функций и строения. Физиологическое и репаративное обновление тканей. Представления об эмбриональных и тканеспецифических стволовых клетках. Эпителиальная ткань. Общая характеристика и морфофункциональная классификация эпителиев. Эзокринные и эндокринные железы. Понятие о гормонах и других сигнальных молекулах. Ткани внутренней среды. Происхождение, общая характеристика строения и функций. Клетки крови, гемопоэз. Органы кроветворения. Регуляция кроветворения, факторы и структуры, обеспечивающие полноценное кроветворение. Клеточные основы защитных реакций. Гуморальные и клеточные основы врожденного и адаптивного иммунитета. Характеристика лимфоцитов как клеток, обеспечивающих иммунную защиту. Общие представления об организации центральных и периферических органов иммунной системы. Волокнистые соединительные ткани. Клетки и межклеточный матрикс рыхлой волокнистой соединительной ткани. Плотная соединительная ткань, строение сухожилия. Скелетные соединительные ткани (хрящевая и костная). Мышечная ткань. Морфофункциональная характеристика и классификация. Гладкая мышечная ткань. Поперечно-полосатая (скелетная и сердечная) мышечная ткань. Особенности сокращения разных типов мышечной ткани. Нервная ткань. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация нейронов и их строение. Строение нервного волокна. Синапсы. Клетки глии. Нейрогенез во взрослом мозге.

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

Генетика
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ИД4 _{опк-3} – Владеет базовыми знаниями биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, микробиологии, биоинженерии, биотехнологии и знаниями о современных методах редактирования генома
			ИД5 _{опк-3} – Владеет теоретическими знаниями и способен применять базовые практические навыки в области общей, молекулярной, медицинской генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетики развития; генетической инженерии, генетических технологий
			ИД6 _{опк-3} – Владеет знаниями о структуре и функции белков и нуклеиновых кислот, принципах и механизмах хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; строения геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов.

Содержание разделов дисциплины.

История развития генетики. Предмет, основные этапы становления генетики. Достижения генетики. Основные закономерности наследования. Сцепленное наследование. Кроссинговер. Молекулярные основы генной рекомбинации. Генная конверсия. Изменчивость генетического материала. Мутационная теория и классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Хромосомные перестройки. Полиплоидия. Системные мутации. Характеристики мутаций. Генетика определения пола. Общие принципы определения пола. Половые отклонения. Балансовая теория определения пола у дрозофилы. Действие генов при определении пола у дрозофилы. Определение пола у млекопитающих, дрозофилы. Компенсация дозы генов. Нехромосомная наследственность. Общие положения нехромосомной наследственности. Пластом и хондриом. Изучение митохондриальной ДНК у человека. Репарация ДНК. Репарация генетических повреждений. Типы репарации ДНК. Основные принципы различных реакций репарации. Механизмы репарации ДНК. Распространенность репарирующих систем в живом мире. Дефекты репарационных систем и наследственные болезни. Организация генома. Особенности структурной организация генома прокариот и эукариот. Основные подходы к изучению функции генов. Пути передачи генетической информации в клетке. Метилирование ДНК. Метилирование цитозина в ДНК у эукариот. Функции метилирования ДНК. Система рестрикции у бактерий. Действие ДНК-метиляз и рестриктаз. Метилирование ДНК, связанное с репарацией ошибок репликации. Популяционная генетика. Закон Харди-Вайнберга. Факторы, приводящие к отклонению частот аллелей от закона Харди-Вайнберга. Методы изучения генома. номные базы данных. ПЦР. Биочипы. Секвенирование. ПДРФ-анализ.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Биохимия
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ИД1 _{опк-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии
			ИД2 _{опк-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды
			ИД3 _{опк-2} – Применяет знание принципов клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач

Содержание разделов дисциплины. Белки. Предмет и задачи биохимии. История развития биохимии. Связь биохимии с другими науками. Главные направления развития современной биохимии. Роль биохимических процессов в жизнедеятельности организмов и технологии продовольственных продуктов. Задачи биохимии в пищевой технологии. Белки - высокомолекулярные природные полимеры. Элементарный состав белков. Основные биологические функции белков. Аминокислоты - строительные блоки белковой молекулы. Специфические химические реакции аминокислот. Классификация аминокислот. Незаменимые аминокислоты. Биологическая ценность белков, нормы содержания в производимой продукции. Физико-химические свойства белков. Уровни структурной организации белков. Типы связей, участвующих в формировании белков. Классификация белков. Структура и свойства аминокислот, моно-, ди- и полисахаридов, жирных кислот, триацилглицеридов и мембранных липидов, нуклеотидов. Пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Общие представления о ферментативном катализе. Обмен аминокислот: реакции трансаминирования и утилизация аммиака. Конечные продукты распада аминокислот. Нуклеиновые кислоты. Общая характеристика нуклеиновых кислот. Нуклеотиды - строительные блоки нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания, нуклеозиды. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) и ее роль в биоэнергетике живой клетки. Дезоксирибонуклеиновая (ДНК) и рибонуклеиновая (РНК) кислоты, их строение, физико-химические свойства и биологические функции. Витамины. Общая характеристика витаминов. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К). Водорастворимые витамины (группы В, С), их структура, биохимические функции. Роль витаминов в организме человека, значение для качества сырья и готовой продукции. Ферменты. Общая характеристика ферментов, их биологические функции. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты. Механизм действия ферментов, энергия активации. Особенности ферментативных реакций. Кинетика ферментативных реакций. Влияние концентрации фермента и субстрата на скорость ферментативных реакций; уравнение Михаэлиса-Ментен. Влияние температуры и рН на активность и стабильность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов, типы ингибирования. Классификация и номенклатура ферментов. Роль ферментов в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения. Углеводы. Общая характеристика углеводов, их биологические функции. Классификация углеводов. Олиго- и полисахариды, их ферментативный гидролиз. Значение углеводов в питании человека, содержание для качества производимой продукции животного происхождения. Обмен углеводов: гликолиз, дальнейшее окисление пирувата пируватдегидрогеназным комплексом и в цикле Кребса. Клеточное дыхание: понятие дыхательной цепи и синтез АТФ. Липиды. Классификация липидов. Жиры и их свойства. Ферментативный гидролиз жиров. Качественные показатели жира. Порча жира при хранении. Обмен липидов: распад и синтез жирных кислот. Обмен веществ. Понятие метаболизма.

Анаболизм, катаболизм. Энергетическая связь между анаболическими и катаболическими путями. Аэробный и анаэробный обмен углеводов. Жировой обмен. Аминокислотный и белковый обмен. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и аминокислот.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Теория эволюции
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ИД2 _{опк-3} – Демонстрирует понимание основ биологии размножения и индивидуального развития

Содержание разделов дисциплины. Основные теории эволюции; история становления эволюционных представлений. Определение понятия «биологическая эволюция». Предмет и задачи эволюционного учения. Основные теории эволюции. Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка. Принцип градации. Принцип прямого приспособления. Закон о влиянии упражнения органа на его развитие. Закон о наследовании приобретенных свойств. Движущие силы и механизмы эволюции по Ламарку. Современный неоламаркизм. Теория естественного отбора Дарвина-Уоллеса. Предпосылки создания теории. Формирование классического дарвинизма. Кризис классического дарвинизма. Основные положения теории естественного отбора и ее оценка. Синтетическая теория эволюции. Переход к популяционному мышлению. Развитие эволюционной биологии. Основные положения СТЭ. Формирование экосистемного подхода в биологии. Изучение молекулярных основ изменчивости в эволюции. Нерешенные проблемы неodarвинизма. Современные дискуссии в эволюционном учении. Факторы эволюции. Генетическая и фенотипическая изменчивость. Горизонтальный перенос генов. Норма реакции. Борьба за существование и естественный отбор. Популяция как элементарная единица микроэволюции. Формы естественного отбора.

Генетические основы эволюционного процесса. Организация жизни и ее основные характеристики. Основные свойства живых систем. Аксиомы теоретической биологии. Эволюция как условие существования жизни. Биотический потенциал и давление жизни. Системность и организованность жизни. Основные этапы истории жизни на Земле. Основные гипотезы возникновения жизни. Основные положения биохимической эволюции живых систем. Начальные этапы биологического обмена. Сущность предбиологического отбора. Основные этапы эволюции растений и животных. Этапы эволюции биосферы. Генетические процессы в популяциях. Концепции вида. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Адаптивная радиация. Основы эволюционной биологии развития. Фундаментальные принципы онтогенеза. Генетические регуляторные сети и обеспечение устойчивости онтогенеза. Механизмы формирования фенотипических признаков в ходе онтогенеза.

Концепция видообразования. Понятие о норме реакции. Формы изменчивости. Мутации как элементарный эволюционный материал. Основные характеристики популяции как эколого-генетической системы. Популяционный генофонд. Закон Харди-Вайнберга. Элементарные факторы эволюции. Мутационный процесс как фактор-поставщик элементарного эволюционного материала. Значение популяционных волн, миграции и дрейфа генов в эволюционном процессе. Изоляция как фактор-усилитель генотипических различий между популяциями. Естественный отбор – движущая и направляющая сила эволюции. Предпосылки естественного отбора. Определение понятия естественный отбор. Вид и видообразование. История развития концепции вида. Критерии и структура вида. Вид – качественный этап эволюционного процесса. Видообразование как результат микроэволюции. Основные пути и способы видообразования. Принцип основателя и видообразование. Макро- и микроэволюция. Филогенез таксонов. Формы межвидовых взаимодействий. Козволюция и симбиогенез. Проблемы макроэволюции.

Эволюция онтогенеза. Общие представления об онтогенезе разных организмов и специфика его эволюции. Онтогенетическая дифференцировка. Целостность и устойчивость онтогенеза. Эмбрионизация онтогенеза. Автономизация онтогенеза. Онтогенез – основа филогенеза. Закон зародышевого сходства. Биогенетический закон. Теория филэмбриогенеза. Эволюция филогенетических групп. Формы филогенеза. Основные направления эволюции филогенеза. Скорость эволюции и происхождение иерархии филогенетических групп. Вымирание групп и его причины. Эмпирические правила макроэволюции. Практическое и методологическое значение эволюционного учения. Происхождение жизни. Предполагаемые сценарии и этапы абиогенеза. Неферментативная репликация ДНК и РНК. Происхождение клетки. Основные этапы развития жизни. Геохронологические шкалы. Эволюция сообществ: экогенез и специогенез, эволюция за счет изменения сукцессионных рядов. Биосферные кризисы и массовые вымирания, их причины.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Физиология растений
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ИД1 _{ОПК-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии
			ИД2 _{ОПК-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды
			ИД3 _{ОПК-2} – Применяет знание принципов клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач

Содержание разделов дисциплины. Предмет, задачи, объект, история развития, методы исследований. Физиология клетки. Предмет, задачи, содержание курса, методы физиологии как науки. Объект физиологии растений – эукариотный организм, осуществляющий фотоавтотрофный образ жизни. Специфика зеленых растений по сравнению с другими объектами, характеризующими автофототрофным образом жизни. Космическая роль зеленого растения. Отечественные школы физиологии растений. Физиология растений – теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Растительная клетка. Особенности строения, структурная и функциональная организация растительной клетки. Фотосинтез и фотосинтетические пигменты. Дыхание. История развития учения о фотосинтезе. Вклад советских и зарубежных ученых в развитие учения о фотосинтезе. Историческое значение работ К.А. Тимирязева. Фотосинтез как процесс трансформации энергии света в энергию химических связей. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Пигментные системы. Световая фаза. Поглощение света пигментами. Фотосинтез и фотосинтетические пигменты. Электрон-транспортная цепь. Ассимиляция углерода при фотосинтезе. Цикл Кальвина, основные ферменты. Преобразования энергии в реакционном центре. Функционирование двух фотосистем. Реакции, связанные с выделением кислорода в фотосинтезе. Фотофосфорилирование. Основные положения хемосмотической теории сопряжения П. Митчелла. Продукты световой стадии. Темновая фаза. Путь углерода в фотосинтезе. С3 – путь фотосинтеза. Природа первичного акцептора CO₂. Цикл Кальвина, С4 – путь фотосинтеза (цикл Хетча – Слэка). Фотосинтез по типу толстянковых (С4М – метаболизм). Продукты фотосинтеза. Экология фотосинтеза. Суточные и сезонные ритмы фотосинтетических процессов. Фотосинтез и урожай. Развитие учения о дыхании как совокупности процессов биологического окисления. Современные представления химизма дыхания. Дыхание растений. Гликолиз и цикл трикарбоновых кислот у растений. Структура и функции электрон-транспортной цепи дыхания. Субстраты дыхания. Основные группы ферментов. Дихотомический путь: гликолиз, цикл Кребса, электронно-транспортная цепь митохондрий: структурная организация, основные компоненты. Альтернативные пути биологического окисления. Окислительное и субстратное фосфорилирование. Механизм сопряжения процесса транспорта электронов с образованием АТФ. Энергетическая эффективность процесса. Значение дыхания в конструктивном метаболизме. Связь с другими функциями клетки. Экология дыхания. Водный обмен растений. Поглощение воды растением. Транспирация. Минеральное питание. Механизмы поглощения ионов и их передвижения по растению. Обмен азота в растениях. Поглощение воды клеткой. Набухание биокolloидов, осмос – явления, лежащие в основе поступления воды в растение. Механизм передвижения воды по растению. Верхний и нижний концевые двигатели водного тока, корневое давление. Движение воды в сосудах. Значение сил межмолекулярного сцепления. Выделение воды растением: гуттация, транспирация. Физиологическое значение транспирации. Интенсивность и продуктивность транспирации. Транспирационный коэффициент. Устьичная и кутикулярная транспирация. Суточный ход транспирации. Экология водообмена растений. Особенности водообмена у растений разных экологических групп. Потребность растений в элементах минерального питания. Микроэлементы, макроэлементы. Поглощение

минеральных элементов растением. Физиолого – биохимическая роль основных элементов питания (P, K, S, Ca, Mg). Нитрогеназа. Чувствительность ее к кислороду. Особенности метаболизма систем, участвующих в фиксации молекулярного азота.

Рост и развитие растений. Механизмы защиты и устойчивости. Рост и развитие растений. Определение понятий «рост» и «развитие» растений. Фазы роста – эмбриональная, растяжения дифференцировки. Типы роста у растений: апикальный, базальный, интеркалярный, радиальный. Ритм роста растений и органов. Большая кривая роста. Регуляция процессов роста. Влияние света, температуры и других внешних факторов на интенсивность роста. Общая характеристика фитогормонов. Фоторецепторы. Устойчивость растений. Ответные реакции растений на биотические и абиотические стрессовые факторы. Методы исследования и оценки устойчивости растений. Морозоустойчивость растений. Механизмы устойчивости низким температурам. Закаливание. Зимостойкость растений. Понятие о засухе, засухоустойчивость. Общие принципы организации систем саморегуляции зелёного растения, системы регуляции, механизмы интеграции.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Физиология человека и животных
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ИД1 _{ОПК-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии
			ИД2 _{ОПК-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды
			ИД3 _{ОПК-2} – Применяет знание принципов клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач

Содержание разделов дисциплины.

Базисные основы физиологии человека и животных. Краткий исторический обзор развития физиологии. Физиология возбудимых тканей. Общая физиология мышечной системы. Структура и свойства мембраны возбудимых клеток. Механизмы трансмембранного транспорта ионов. Ионные насосы. Механизм формирования потенциала покоя. Потенциал действия, ответ по закону "все или ничего". Рефрактерность. Проведение возбуждения вдоль нервного или мышечного волокна. Особенности проведения возбуждения в миелинизированных нервных волокнах. Передача возбуждения с одной клетки на другую: электрические и химические синапсы, их структурные и функциональные различия. Поперечно-полосатые мышцы. Строение саркомера. Гладкие мышцы: особенности структурно-функциональной организации и свойства. Роль кальция и АТФ в сократительном ответе.

Регулирующие и управляющие системы организма. Общая физиология нервной системы. Частная физиология нервной системы. Физиология эндокринной системы. Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы. Ионная природа тормозных и возбуждающих постсинаптических воздействий. Основные типы медиаторов и механизмы их взаимодействия с рецепторами. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Сенсорные системы. Структурно-функциональная организация основных органов чувств: органы слуха, зрения, равновесия, обонятельные, вкусовые и кожные рецепторы. Пути поступления афферентной информации в головной мозг. Соматическая система. Спинной мозг: строение и функции. Спинномозговые двигательные рефлексы. Роль продолговатого, среднего, промежуточного мозга, мозжечка, подкорковых ядер и коры больших полушарий в формировании двигательных программ. Вегетативная нервная система. Ее роль в регуляции внутренних органов и поддержании гомеостаза. Структурно-функциональная организация симпатического и парасимпатического отделов, их регуляторные взаимоотношения. Медиаторы вегетативной нервной системы.

Функции систем жизнеобеспечения организма. Физиология кровообращения. Физиология дыхания. Выделительная система. Физиология пищеварения. Физиология обмена веществ и энергии. Терморегуляция. Физиология сенсорных систем. Эндокринная система. Группы крови. Функции системы кровообращения. Строение легких. Общее строение пищеварительного тракта. Почки. Строение нефрона. Регуляция выделительной функции почки. Роль почки в регуляции АД.

Интегративные функции организма. Физиология высшей нервной деятельности.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Введение в биотехнологию и биоинженерию
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-3} – Демонстрирует сформированные представления о современных принципах молекулярной биологии и генетики, знание основ эволюционной теории и современных направлений исследования эволюционных процессов, проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, знание молекулярных основ передачи генетической информации в биообъектах, геномики, протеомики, генетики развития, использует их на практике
1	ОПК-5	Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ИД1 _{опк-5} – Использует принципы современной биотехнологии, молекулярной биомедицины, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования для решения практических задач ИД2 _{опк-5} – Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств, анализирует практическую значимость продуктов биотехнологических и биомедицинских производств

Содержание разделов дисциплины. Базы данных. Уровни структурной организации белков. Сравнение последовательностей. Методы определения пространственной структуры биополимеров. Введение. Базы данных. Интернет для биоинформатики. Способы представления информации о последовательностях. Основы структур баз данных: записи, поля, объекты. Форматы записи FASTA, BLAST, GenBank, PDB. Классификация баз данных (автоматические, архивные, курируемые). Основные базы данных: GenBank, EMBL, SwissProt, TrEMBL, PIR, PDB, банки белковых семейств (ProDom, PFAM, InterPro, SCOP), метаболические базы данных, генетические банки (физические карты, OMIM), специализированные банки данных. Поиск гомологичных последовательностей в базах данных. Уровни структурной организации белков. Первичная структура белка. Вторичная, третичная и четвертичная структуры протеинов. Мотивы и домены. Функции белков, связь со структурой. Современные методы предсказания вторичной и третичной структуры белков на основе первичной структуры. Метод моделирования по гомологиям. Базы данных пространственных структур биополимеров. Сравнение последовательностей. Анализ последовательностей нуклеотидов. Строение молекулы ДНК, упаковка, комплементарность. Гены, регуляторные последовательности. Математические основы выравнивания последовательностей символов. Матрицы аминокислотных замен, парное выравнивание и его оценка, множественное выравнивание, вычислительные ресурсы. Глобальное выравнивание: алгоритм Нидельмана-Вунша. Локальное выравнивание: алгоритм Смита-Ватермана. Другие варианты выравнивания. Статистическая значимость выравниваний. Зависимость выравнивания от параметров. Множественное выравнивание. Применение выравнивания в биоинформатике. Методы определения пространственной структуры биополимеров. Структура записи PDB. Анализ структурных особенностей. Предсказание вторичной структуры. Предсказание третичной структуры белков по гомологии. Моделирование гомологов. Фолдинг и его распознавание.

Предсказание функции биополимеров по последовательности. Эволюция на уровне молекул. Актуальные проблемы биоинформатики. Предсказание функции биополимеров по последовательности. Анализ гомологов и функциональные сигналы. Лидерные пептиды и трансмембранные сегменты. Сайты модификации белков (гликозилирование, фосфорилирование и т.п.). Функциональные сайты ДНК. Гены прокариот и эукариот. Сравнительные методы предсказания генов. Поиск РНК с заданной структурой (тРНК и т.п., регуляторные участки мРНК). Эволюция молекул и организмов (горизонтальный перенос, ортологи, паралоги, деревья генов). Филогенетическое дерево. Модели эволюции. Эволюция на уровне генома. Анализ популяционных данных. Актуальные проблемы биоинформатики. Аннотации генома, поиск генов, поиск сайтов репликации в геноме человека. Предсказание структуры, функции и клеточной локализации белков. Медицинская и хемоинформатика.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Вирусология
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ИД1 _{ОПК-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии
			ИД2 _{ОПК-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды
			ИД3 _{ОПК-2} – Применяет знание принципов клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач
1	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы
			ИД2 _{ПКв-2} - Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты

Содержание разделов дисциплины.

Общая вирусология. Предмет и задачи вирусологии, ее связь с другими биологическими дисциплинами. История развития науки, вклад российских ученых. Общая характеристика вирусов, структура генетического аппарата. Принципы классификации вирусов. Морфология, структура, химический состав вирионов. Взаимодействие вируса с клеткой хозяина. Репродукция, наследственность, изменчивость вирусов. Вирусная инфекция: Стадии проникновения вируса в клетку. Понятие о вирусных и клеточных рецепторах. Адсорбция вируса на клеточной поверхности. Проникновение вируса в клетку. Депротенинизация. Разнообразие способов проникновения вирусного генома в хозяйскую клетку в различных комбинациях «вирус-клетка»: первые фазы инфекции при заражении бактериофагами, вирусами животных, вирусами растений. Биологическая специфичность вирусов; роль первых фаз инфекции в определении спектра хозяев вируса. Сборка вирионов. Упаковка нуклеиновых кислот в вирусные частицы. Выход вирусного потомства из зараженной клетки. Типы вирусных инфекций. Продуктивная инфекция (литическая, персистирующая).Abortивная инфекция. Интегративная форма – лизогения. Интегративно-продуктивная форма - трансформация клетки. Типы вирусных инфекций. Продуктивная инфекция (литическая, персистирующая). Abortивная инфекция. Интегративная форма – лизогения. Интегративно-продуктивная форма - трансформация клетки. Интегративная инфекция. Культивирование и индикация вирусов

РНК- и ДНК-содержащие вирусы. РНК-содержащие вирусы: с позитивным и негативным РНК-геномом, РНК-содержащие бактериофаги, с двусмысленной (ambisense) РНК, с двуцепочечной РНК, Ретровирусы. Общая характеристика (биологические особенности, классификация). Трансляция полицистронных РНК прокариот. Функциональная роль вирус-специфических белков. Синтез и регуляция синтеза вирус-специфических белков in vivo и in vitro. Структурный белок как репрессор трансляции. Факторы, ответственные за регуляцию синтеза вирус-специфических белков. Специфичность РНК-репликационной реакции, строение РНК-репликазы бактериофага Q β . Синтез вирусных

РНК in vitro. Регуляция синтеза вирусных РНК. Связь процессов трансляции и транскрипции вирусной РНК.

ДНК-содержащие вирусы: ДНК-содержащие бактериофаги, ДНК-содержащие вирусы эукариот. Понятие о транскрипции вирусных ДНК. Регуляция белкового синтеза на уровне транскрипции. Бактериофаги, содержащие одноцепочечную ДНК. Общая характеристика, особенности репликации. Структура вирионов вирусов сем. Microviridae и Inoviridae. Структура генома вирусов сем. Microviridae на примере фага φХ174. Репликация ДНК фага φХ174: синтез минус-цепи ДНК, репликация репликативной формы, синтез плюс-цепи ДНК. Принцип «разматывающегося рулона» в репликации ДНК. Роль клеточных и вирус-специфических белков в репликации ДНК.

Онкогенные вирусы: онкоген, протонкоген, анти-онкоген (супрессор опухоли) – определение понятий. Онкогенные РНК-содержащие вирусы. Типы структурной организации геномов ретровирусов. Онкогенез в результате вставки промотора, энхансера, трансактивации клеточного генома (вирус Т-клеточного лейкоза человека). Онкогенные ДНК-содержащие вирусы. Истинные вирусные онкогены (механизм действия). ДНК-содержащие онкогенные вирусы как модельная система для исследования молекулярной биологии эукариотической клетки. Субвирусные инфекционные агенты. Вироиды. Сателлиты. Прионы.

Обзор основных вирусов, поражающих животных. Семейство вирусов Оспы, Асфарвирусов, Герпеса, Аденовирусов, Парвовирусов, Ретровирусов, Ортомиксовирусов, Бирнавирусов, Парамиксовирусов, Коронавирусов, Флавивирусов. Краткая характеристика болезней, морфология вирусов, антигенные свойства, спектр патогенности, лабораторная диагностика, профилактика. Идентификация вирусов, постановка основных лабораторных методик. Сущность реакции агглютинации (РА), реакции преципитации (РП), реакции связывания комплемента (РСК) и использование их в вирусологии.

Методы титрования вирусов. Реакция гемагглютинации (РГА) и реакция задержки гемагглютинации (РЗГА) в вирусологии.

Реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) и диффузной преципитации (РДП) в вирусологии.

Решение диагностических задач. Диагностика бешенства, оспы, болезни Ауески, ящура, лейкоза, парвовирусной инфекции, парагриппа и гриппа у животных, чумы свиней, аденовирусной инфекции птиц.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Иммунология
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-5	Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ИД1 _{ОПК-5} – Использует принципы современной биотехнологии, молекулярной биомедицины, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования для решения практических задач
			ИД2 _{ОПК-5} – Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств, анализирует практическую значимость продуктов биотехнологических и биомедицинских производств

Содержание разделов дисциплины.

Основы иммунологии. Резистентность. Определение иммунологии. Зарождение и развитие иммунологии – эмпирический период, роль Пастера и его школы в создании научной иммунологии, развитие инфекционной иммунологии в первой половине XX века, переориентация и расширение фундаментальных задач во второй половине XX века. Традиционное определение иммунитета. Развитие иммунологических идей (изменение представлений о предмете иммунологии и назначении иммунных процессов): защита от инфекционных агентов, сохранение биологической индивидуальности; теории иммунитета. Новое определение иммунитета. Биологический смысл иммунитета и биологическое содержание современной иммунологии. Основные понятия иммунологии – антиген, антигенраспознающие структуры, включая рецепторы и антитела, иммунологическая специфичность. Двойственность иммунной системы – филогенетически древние механизмы естественной резистентности, связанные с воспалением, как основа, на которой развиваются антигенспецифические процессы адаптивного иммунитета, приводящие к формированию иммунологической памяти. Связь иммунологии с другими науками, специфическое распознавание как основа иммунологии и гарантия ее суверенности. Основные понятия иммунологии. Принципы иммунологического распознавания. Врожденный и адаптивный иммунитет. Органы иммунной системы. Клетки иммунной системы. Лимфоциты Т, В, NK – морфология, маркеры, стадии развития, гуморальные факторы, контролирующие развитие и пролиферацию. CD-номенклатура поверхностных молекул лимфоцитов. Антигенраспознающие рецепторы – формирование в процессе дифференцировки, последовательное появление проторецепторов и зрелых рецепторов. Миелоидные клетки – моноциты, макрофаги, дендритные клетки, нейтрофилы, эозинофилы базофилы, тучные клетки. Рециркуляция и хоминг лимфоцитов – пути рециркуляции, механизмы хоминга, роль молекул адгезии и хемокинов в распределении лимфоцитов в организме, особенности распределения наивных лимфоцитов и клеток памяти. Костный мозг как источник клеток иммунной системы. Центральные органы иммунной системы. Тимус – строение, роль в развитии и селекции Т-лимфоцитов, секреторная функция, структура и биологическая роль гормонов тимуса. Лимфатические узлы и селезенка – строение, Т - и В-клеточные зоны. Лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек – структурированная и диффузная лимфоидная ткань, специфика распределения Т - и В-лимфоцитов, дендритных клеток. Микроокружение лимфоцитов - дифференциация стромальных клеток в различных лимфоидных структурах. Воспаление как основа иммунных процессов. Миелоидные клетки (моноциты, макрофаги, нейтрофилы и т.д.) – главные эффекторы естественной резистентности. Фагоцитоз – стадии, природа направленного движения, механизмы поглощения объектов, факторы, определяющие бактерицидность, роль активных форм кислорода. Натуральные киллеры: природа распознавания, механизмы клеточноопосредованного цитолиза. Система комплемента – природа факторов, принцип каскадной активации, альтернативный и классический пути активации комплемента, биологические эффекты активации. Другие гуморальные факторы естественного иммунитета – интерфероны, острофазные белки, эйкозаноиды и их роль в нормальных и патологических иммунных процессах. Связь факторов естественного иммунитета с кининовой и другими гуморальными системами организма. Антигены. Антитела (иммуноглобулины). Антигенраспознающие рецепторы лимфоцитов. Представление антигена. Механизмы специфического иммунитета. Развитие и активация лимфоцитов. Сигнальные каскады. Дифференцировка Т-хелперов и выбор типа иммунного ответа. Клеточный иммунный ответ - воспалительный и цитотоксический варианты. Вторичные лимфоидные органы и барьерные ткани. Гуморальный иммунный ответ. Регуляция иммунного ответа. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Онтогенез иммунитета. Онкоиммунология и противоопухолевый иммунитет. Принципы иммунотерапии. Группы крови.

Трансплантационный иммунитет. Иммунологическая толерантность. Иммунологические взаимоотношения между матерью и плодом. Нарушение ауто толерантности и аутоиммунная патология.

Основные группы первичных иммунодефицитов, их генетические и иммунологические основы. Принципы лечения иммунодефицитов. Клеточные и молекулярные основы аллергии.

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

Биофизика
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ИД1 _{ОПК-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии
			ИД2 _{ОПК-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды
			ИД3 _{ОПК-2} – Применяет знание принципов клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач

Содержание разделов дисциплины. Введение. Биофизика полимеров. Предмет, цели, объекты, задачи и направления науки. Единство принципов структуры и функционирования живых организмов. Биофизика белка и нуклеиновых кислот. Силы стабилизации структуры биополимеров. Конформационная подвижность белков.

Биофизика мембран. Структура и функции биологических мембран. Динамика биомембран. Модельные липидные мембраны. Транспорт веществ через биологические мембраны. Механизмы пассивного транспорта. Биоэлектрические потенциалы. Механизм формирования потенциала покоя Потенциал действия, его свойства. Биофизика нервного импульса. Биофизика рецепции. Типы клеточных рецепторов. Механизм передачи сигнала в клетку

Квантовая биофизика. Фотобиология. Взаимодействие квантов света с молекулами. Электронные переходы при поглощении света в биомолекулах. Качественные и количественные показатели поглощения света. Спектральные свойства некоторых биомолекул. Люминесценция. Флуоресценция и фосфоресценция. Применение люминесцентного анализа в биологии и фармации. Механизмы миграции энергии. Фотобиологические процессы и их стадии. Фотохимические превращения биополимеров и мембран. Фоторецепция, ее молекулярные механизмы. Понятие об индуцированном излучении. Принцип действия гелий-неонового лазера, его применение в ветеринарии и медицине

Биофизические методы исследования при работе в области ветеринарии и медицине. Биофизика сложных систем. Биофизика сложных систем. Методы изучения конформационного состояния биомолекул и надмолекулярных комплексов. Термодинамика биологических процессов. I и II начала термодинамики. Организм как открытая термодинамическая система. Стационарное состояние биологических систем. Уравнение Пригожина для открытой системы. Этапы моделирования, типы моделей. Новейшие достижения биофизики, их применение. Первый и второй законы термодинамики в биологии. Типы объемных взаимодействий в макромолекулах. Конформационная подвижность биополимеров. Принцип работы и применение методов ЭПР и ЯМР в исследованиях динамики макромолекул. Электронные уровни молекул. Люминесценция биологически важных молекул. Миграция энергии. Кинетика ферментативных процессов. Механизмы ферментативного катализа. Виды ионизирующих излучений. Общая физическая характеристика. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Неорганическая химия
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД1 _{ОПК-6} - Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований ИД2 _{ОПК-6} - Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач

Содержание разделов дисциплины. Периодическая система и строение атомов. Строение атома. Модели строения атома. Теория Бора. Понятие о квантовой механике, уравнение Шредингера. Квантовые числа, их разрешенные значения. Типы атомных орбиталей. Заполнение атомных орбиталей электронами. Принципы минимума энергии, Паули, правила Клечковского и Хунда. Периодический закон Д. И. Менделеева. Периодические свойства элементов и их значимость при решении задач профессиональной деятельности. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Зависимость свойств элементов от заряда ядра и строения электронной оболочки атома.

Химическая связь. Химическая связь. Понятие о типах химической связи. Характеристики связи: энергия, длина, направленность. Теория химического строения. Ионная связь, свойства ионной связи. Ковалентная связь. Механизмы образования связи. Дипольный момент связи и дипольный момент молекулы. Теория гибридизации. Типы гибридизации: sp, sp², sp³. Принципы методов валентных связей и молекулярных орбиталей. Сравнительная характеристика МВС и ММО. Строение вещества в конденсированном состоянии. Металлическая связь. Водородная связь. Строение вещества в конденсированном состоянии. Классификация кристаллов по характеру химической связи.

Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Основные закономерности протекания химических процессов. Химическая термодинамика. Термохимия. Закон Гесса и следствие из закона Гесса. Закон Лавуазье-Лапласа. Основные понятия и законы термодинамики. Энергия Гиббса и направление химических процессов. Химическая кинетика. Скорость химической реакции, от каких факторов она зависит. Энергетическая диаграмма реакции. Катализ. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

Растворы. Фундаментальные законы химии и их роль в химических процессах, происходящих при производстве продуктов питания. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Эквиваленты веществ. Способы выражения состава раствора. Законы разбавленных растворов. Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Водородный показатель. Фундаментальные законы химии и их роль в химических процессах, происходящих при производстве продуктов питания. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Степень диссоциации, классификация веществ по степени диссоциации. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации, закон Оствальда. Равновесия в растворах. Водородный показатель. Сильные электролиты, кажущаяся степень диссоциации. Активность, коэффициент активности. Ионная сила. Произведение растворимости. Равновесие в растворах слабых электролитов. Ионное произведение воды, pH и pOH. Расчет pH растворов слабых и сильных кислот и оснований. Гидролиз солей по катиону слабого основания, и по аниону слабой кислоты, расчет pH растворов солей. Совместный гидролиз. Равновесие гидролиза Гидролиз солей по катиону слабого основания, и по аниону слабой кислоты, расчет pH растворов солей. Совместный гидролиз. Равновесие гидролиза.

Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия. Фундаментальные законы химии и их роль в химических процессах, происходящих при производстве продуктов питания. Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом. Электрохимические процессы. Активные и инертные электроды. Электродный потенциал, механизм возникновения электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Принцип действия гальванических элементов. ЭДС гальванического элемента. Направление протекания ОВР. Коррозия. Методы защиты от коррозии. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Закон Фарадея Электрохимические процессы. Активные и инертные электроды. Электродный потенциал, механизм возникновения электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Принцип действия гальванических элементов. ЭДС гальванического

элемента. Направление протекания ОВР. Коррозия. Методы защиты от коррозии. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Закон Фарадея.

Химия элементов. Химия s-элементов. Химия p-элементов. Химия d –элементов и f-элементов.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД2 _{ОПК-6} - Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач

Содержание разделов дисциплины. Общие вопросы. Предмет аналитической химии и его значение для профессиональной подготовки обучающихся. Качественный и количественный анализ. Основные приемы выполнения лабораторной работы. Пробоотбор и пробоподготовка. Показатели приемлемости полученных результатов анализа: повторяемость, воспроизводимость, абсолютная и относительная погрешность измерений. Химическая посуда. Способы выражения концентраций.

Химические методы анализа. Теоретические основы химических методов. Закон эквивалентов. Качественный анализ. Гравиметрические методы. Титриметрические методы анализа с визуальным фиксированием точки эквивалентности, их применение для решения профессиональных задач.

Физические и физико-химические методы анализа. Электрохимические методы анализа, их значение для профессиональной деятельности обучающихся. Потенциометрия. Применение уравнения Нернста для индикаторного электрода. Вольтамперометрия. Определение тяжелых металлов в биологических объектах. Кондуктометрия. Оптические и спектральные методы анализа, их значение при решении профессиональных задач. Основной закон светопоглощения. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия.

Хроматографические методы анализа. Классификация и теоретические основы хроматографических методов, применение в профессиональной деятельности.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Физическая и коллоидная химия
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД2 _{ОПК-6} - Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач

Содержание разделов дисциплины. Основы химической термодинамики. Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Критерии возможности самопроизвольного протекания реакции и условия равновесия в системах. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Фазовое равновесие в многокомпонентных системах.

Термодинамическое описание химических равновесий. Химический потенциал. Изотермы химической реакции. Константы химической реакции. Влияние температуры на химическое равновесие. Изохора и изобара реакции. Теоретический выход продуктов реакции.

Химическая кинетика и катализ. Основные понятия и постулаты химической кинетики. Формальные кинетические уравнения односторонних реакций. Способы определения порядка реакции. Сложные реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Основные понятия катализа.

Термодинамика поверхностных явлений. Термодинамические функции поверхностного слоя. Поверхностное натяжение. Поверхностные явления: адсорбция. Мономолекулярная теория адсорбции Ленгмюра. Поверхностно-активные вещества. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхностей. Адсорбция на твердых адсорбентах. Адгезия и смачивание. Возникновение электрического заряда на поверхности раздела фаз. Электрокинетический потенциал.

Основные свойства дисперсных систем. Основные свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Седиментационная устойчивость дисперсных систем, агрегативная устойчивость. Золи, суспензии, эмульсии, пены, пасты. Особенности устойчивости этих систем, их разрушение и практическое использование. Структурообразование в дисперсных системах.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Органическая химия
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД1 _{ОПК-6} - Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований
			ИД2 _{ОПК-6} - Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач

Содержание разделов дисциплины. Теоретические основы органической химии.

Предмет органической химии. История органической химии. Строение органических молекул. Классификация химических реакций. Классификация органических соединений. Значение для производства продуктов питания животного происхождения. Номенклатура органических соединений.

Углеводороды. Насыщенные углеводороды. Алканы. Циклоалканы. Определение, гомологические ряды. Типы углеродных атомов. Изомерия. Способы получения (выделение из природных источников, методы восстановления, синтеза, реакции отщепления). Физические свойства. Химические свойства (реакции замещения, отщепления, окисления, изомеризации). Механизмы реакций. Свойства больших и малых циклов. Углеводороды с двойными связями (алкены и алкадиены): изомерия, способы получения. Особенности свойств и строения сопряженных диенов. Химические свойства (реакции присоединения, окисления, замещения, полимеризация). Механизмы реакций, роль катализаторов в реакциях присоединения. Углеводороды с тройными связями (алкины). Способы получения (получение ацетилена в промышленности, общие способы получения алкинов). Физические свойства. Химические свойства (реакции присоединения, окисления алкинов, реакции по связи С-Н; полимеризация, изомеризация). Ароматические углеводороды (арены). Строение бензола. Способы получения (выделение из природных источников, получение из алифатических и ароматических соединений). Химические свойства бензола и его гомологов (реакции замещения, правила замещения в ароматическом ядре, реакции присоединения, реакции окисления). Механизмы, скорости и катализ реакций замещения.

Функциональные производные углеводородов (галоген-, кислород- и азотсодержащие). Галогенопроизводные. Способы получения галогенопроизводных (из углеводородов, из галогенопроизводных, из спиртов, карбонильных соединений). Физические свойства. Химические свойства (реакции нуклеофильного замещения, реакции отщепления, свойства углеводородного радикала). Гидроксильные производные (спирты и фенолы): способы получения, физические и химические свойства (реакции по связи О-Н и по связи С-ОН, окисление и дегидрирование, реакции углеводородных радикалов). Карбонильные соединения: изомерия, способы получения альдегидов, кетонов (из углеводородов, из галогенопроизводных, из спиртов, альдегидов, кетонов, из кислот и их производных). Химические свойства альдегидов и кетонов (реакции окисления, окисления-восстановления, восстановления, нуклеофильного присоединения, замещения кислорода карбонила, реакции конденсации, полимеризация, поликонденсация, реакции углеводородных радикалов). Карбоновые кислоты: способы получения, физические и химические свойства (кислотные свойства, образование солей, сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, декарбоксилирование, восстановление, окисление, реакции углеводородного радикала). Производные карбоновых кислот: соли, галогенангидриды, ангидриды, кетоны, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Гидроксикислоты: определение, изомерия (структурная, оптическая). Химические свойства (реакции, обусловленные наличием карбоксильной и гидроксильной групп и их совместным присутствием). Оптическая изомерия. R-S-номенклатура, D-L-ряды. Нитросоединения: определение и строение, способы получения, физические и химические свойства (реакции нитрогруппы, реакции с участием подвижного водорода, реакции углеводородного радикала). Амины: классификация, изомерия, способы получения (алкилированием аммиака и аминов, восстановлением других азотсодержащих функций, перегруппировкой амидов по Гофману). Физические и химические свойства (свойства по связи N-H, реакции окисления аминов, реакции углеводородных радикалов). Диазо- и азосоединения: получение, физические и химические свойства. Пищевые красители. Аминокислоты: определение, классификация,

изомерия, способы получения (из замещенных карбоновых кислот, специфические синтезы α -аминокислот). Физические и химические свойства (реакции, обусловленные наличием аминогруппы, карбоксильной группы и их совместным присутствием). Биоорганические соединения. Углеводы: определение, классификация. Моносахариды. Доказательство строения, мутаротация. Химические свойства. Дисахариды: способы образования, классификация и химические свойства. Высокмолекулярные (несахароподобные) полисахариды: крахмал, гликоген, клетчатка, пектины. Белки. Строение. Качественные реакции. Липиды. Жиры и масла, строение, свойства, источники получения. Сложные липиды. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, пиррол, тиофен). Строение, способы получения, физические свойства, химические свойства. Понятие об ацидофобности. Конденсированные системы, содержащие пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (индол). Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом (пиридин, хинолин): строение, способы получения, физические и химические свойства. Азотистые основания. Понятие о нуклеотидах с точки зрения их строения. Понятие о алкалоидах.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Науки о Земле
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД1 _{опк-6} - Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований

Содержание разделов дисциплины. География. История науки. Общие сведения о Земле. Географическая оболочка и ее компоненты. Глобус, план и карта. Определение географических координат. Ориентирование на местности. Геосферы Земли. Атмосфера Земли. Основные процессы. Гидросфера. Общая характеристика. Литосфера. Понятие о рельефе. Биосфера. Географическая оболочка. Живое вещество в географической оболочке. Основы ландшафтоведения. Природные комплексы. Антропогенные ландшафты. Охрана ландшафтов.

Геология. Основные периоды и этапы развития геологии. Солнечная Система и ее строение. Современная Земля. Строение Земли. Основные геологические процессы. Преобразования Земной поверхности. Дрейф континентов в геологическом времени и вероятностный прогноз движения материков.

Почвоведение. Понятие о почве. История развития почвоведения. Факторы почвообразования. Морфология, структура и минеральный и химический состав почвы. Органическое вещество почв. Водные, воздушные, тепловые свойства и режимы почв. Общие физические, физико-химические свойства почв. Классификация, таксономия, номенклатура почв. Закономерности географического распространения почв. Почвы полярного пояса. Почвы бореального и суббореального пояса. Почвы субтропического и тропического поясов. Засоленные и гидроморфные почвы. Почвы гор. Рациональное использование и охрана почв.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Зоология беспозвоночных
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ИД1 _{ОПК-1} – Применяет знания теоретических основ ботаники, зоологии, микробиологии и вирусологии для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования
			ИД2 _{ОПК-1} – Использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях, реализует полученные знания для анализа взаимодействия организмов различных видов друг с другом и со средой обитания
			ИД3 _{ОПК-1} – Обосновывает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом

Содержание разделов дисциплины. Введение. Разделы зоологии. Введение. Разделы зоологии б/п. Классификация беспозвоночных. Принципы систематики. Царство Протисты (Protista). Одноклеточные животные: 1. группа типов Саркодовые (Sarcodina), 2. Группа типов Жгутиконосцы: (Mastigophora), 3. группа типов Альвеоляты (Alveolata). Царство Животные (Animalia). Происхождение многоклеточных. Прimitивные многоклеточные (Пластинчатые, губки).

Многоклеточные животные. Истинно многоклеточные животные (подцар. Eumetazoa). Первичноротые (Protostomia). Радиальносимметричные животные (разд. Radiata). Кишечнополостные и Гребневики. Билатерально симметричные животные (разд. Bilateria). Нецеломические животные (Acoelomata): бесполостные (паренхиматозные): группа типов Сколециды (Scolecida). Плоские черви, Немертины. Первичнополостные (круглые) черви: группа типов Немательминты (Nemathelminthes). Круглые черви, Скребни.

Животные и моллюски. Целомические животные (Coelomata). Группа типов Трохозои (Trochozoa). Кольчатые черви, Эхиуриды, Сипункулиды, Погонофоры. Моллюски (тип Mollusca): Хитоны, Бороздчатобрюхие, Моноплакофоры, Брюхоногие, Двустворчатые, Лопатоногие, Головоногие.

Группы типов. Членистоногие (тип Arthropoda): Жабродышащие (Ракообразные), Трилобитообразные, Хелицеровые (Мечехвосты, Ракоскорпионы, Паукообразные), Трахейнодышащие (Многоножки, Насекомые).

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Зоология позвоночных
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ИД1 _{ОПК-1} – Применяет знания теоретических основ ботаники, зоологии, микробиологии и вирусологии для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования
			ИД2 _{ОПК-1} – Использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях, реализует полученные знания для анализа взаимодействия организмов различных видов друг с другом и со средой обитания
			ИД3 _{ОПК-1} – Обосновывает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом

Содержание разделов дисциплины. Введение. Тип Хордовые (Chordata) Позвоночные без зародышевых оболочек (Anamnia). Ветвь Челюстноротые (Gnathostomata). Класс Костные рыбы (Osteichthyes). Систематика современных костных рыб. Экология рыб. Разделы зоологии позвоночных. Практическое и мировоззренческое значение дисциплины. Краткая историческая справка. Тип Хордовые (Chordata): Бесчерепные (Acrania); Личиночнохордовые (Urochordata), или Оболочники (Tunicata); Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniata). Общая характеристика типа. Место хордовых среди других типов животных. Происхождение и эволюция хордовых. Биоценотическое и практическое значение хордовых. Основные черты морфофизиологической, экологической организации подтипов. Важнейшие этапы их эволюции. Современная классификация подтипа позвоночных (Cyclostomata). Особенности организации в связи с первичноводным образом жизни. Черты организации и поведения бесчелюстных. Вымершие Бесчелюстные. Черты морфофизиологической и биологической специализации круглоротых в связи с полупаразитизмом. Современные отряды: Миноги (Petromyzoniformes) и Миксины (Muxiniiformes). Особенности размножения и развития. Распространение и хозяйственное значение круглоротых. Ветвь Челюстноротые (Gnathostomata). Черты организации и поведения челюстноротых. Надкласс Рыбы (Pisces). Черты организации как первичноводных челюстноротых. Класс Хрящевые рыбы (Chondrichthyes). Общая характеристика как первичночелюстноротых. Черты морфофизиологической организации. Систематика современных хрящевых рыб. Подкласс Пластинчатожаберные (Elasmobranchii). Надотряды Акулы (Selachomorpha), Скаты (Batomorpha). Их адаптации к образу жизни. Промысловое значение. Подкласс Цельноголовые (Holocephali). Основные черты организации, распространение и экология. Класс Костные рыбы (Osteichthyes). Общая характеристика костных рыб как вторичночелюстноротых. Пути образования костного скелета. костистых рыб. Особенности строения на примере костистых рыб. Механизмы сигнализации и локации. Многочисленность и многообразие в связи с различными условиями существования. Систематика современных костных рыб. Лучеперые (Actinopterygii). Ганоидные рыбы (Ganoidomorpha). Характеристика Осетрообразных (Acipenseriformes). Хозяйственное значение, проблемы их охраны и воспроизводства. Черты организации, распространение Многоперообразных (Polypteriformes), Амиеобразных (Amiiformes) и Панцирничкообразных (Lepisosteiformes). Черты организации, многообразие и распространение Костистых рыб (Teleostei). Ихтиофауна. Черты организации и специализации Мясистолопастных или Хоанодышащих (Sarcopterygii). Основные представители, экология, распространение Двоякодышащих (Dipnoi) и Кистеперых рыб (Crossopterygii). Значение рипидистий для понимания происхождения наземных позвоночных. Экология рыб. Условия жизни рыб в водной среде. Механизмы ориентации и навигации. Жизненный цикл рыб. Миграции и их причины. Питание и особенности размножения. Популяционная структура стада рыб. Экологические группы рыб. Филогения низших черепных. Биоценотическое и хозяйственное значение рыб. Рыбохозяйственные проблемы. Роль отечественных ученых в развитии промысловой ихтиологии. Аквариумное рыборазведениюющих.

Земноводные или Амфибии (Amphibia). Систематика современных амфибий. Экология амфибий. Позвоночные с зародышевыми оболочками (Amniota) Класс Пресмыкающиеся или Рептилии (Reptilia). Систематика современных пресмыкающихся. Экология пресмыкающихся. Морфофизиологические адаптации наземных позвоночных. Место земноводных в последующей эволюции наземных позвоночных животных.

Черты организации Земноводных (Amphibia). Развитие и особенности поведения. Происхождение земноводных. Черты организации ихтиостегид. Разнонаправленность эволюции древних амфибий: лабиринтодонты, лептоспондилы, эмболомеры. Их связь с современными наземными позвоночными.

Систематика современных амфибий. Черты организации, биологии и распространения Тонкопозвонковых (*Lepidospondyli*), Дугопозвонковых (*Apsidospondyli*). Многообразие современных систематических групп: Хвостатых (*Caudata* или *Urodela*), Безногих (*Apoda*), Бесхвостых амфибий (*Ecaudata* или *Anura*). Земноводные. Экология амфибий. Распространение амфибий и факторы среды его ограничивающие. Особенности питания и размножения хвостатых и бесхвостых амфибий. Годовой цикл жизни амфибий. Особенности поведения и структура популяций у амфибий. Биоценотическое и практическое значение земноводных. Охрана земноводных. Амфибии красной книги РТ. Позвоночные с зародышевыми оболочками (*Amniota*). Класс Пресмыкающиеся или Рептилии (*Reptilia*). Особенности организации и размножения в связи с наземным образом жизни. Характеристика рептилий как низших амниота. Морфофизиологические адаптации к наземному существованию. Специализации в различных систематических группах рептилий. Особенности поведения. Систематика современных пресмыкающихся. Важнейшие представители, биология и распространение Анапсид (*Anapsida*), Лепидозавров (*Lepidosauria*), Архозавров (*Archosauria*). Многообразие и черты организации Черепах (*Chelonia*), Клювоголовых (*Rhynchoccephalia*), Чешуйчатых (*Squamata*) и Крокодилов (*Crocodylia*). Фауна рептилий. Экология пресмыкающихся. Условия существования и лимитирующие факторы среды обитания рептилий. Питание и размножение пресмыкающихся. Годовой цикл жизни пресмыкающихся. Популяционная организация рептилий. Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Биоценотическое и практическое значение, охрана рептилий

Класс Птицы (*Aves*). Систематика современных птиц. Экология птиц. Класс Млекопитающие (*Mammalia*). Систематика современных млекопитающих. Экология млекопитающих. Общая характеристика птиц как высокоорганизованной и специализированной ветви высших позвоночных животных. Морфофизиологический обзор класса. Усложнение нервно-рефлекторной деятельности и приспособительного поведения птиц в сравнении с рептилиями. Элементы рассудочной деятельности. Основные формы коммуникативных связей у птиц. Систематика современных птиц. Веерохвостые или Настоящие птицы (*Neornithes*). Особенности организации, распространения, образ жизни Пингинов (*Umpennes*). Отличительные черты, распространение, представители, биология Бескилевых или Страусовых птиц (*Ratitae*). Типичные птицы (*Neognatha*). Черты организации, распространение и представители основных отрядов. Орнитофауна. Экология птиц. Экологическая специализация птиц. Питание, особенности размножения и развитие птиц. Годовой цикл жизни птиц. Сезонные миграции. Происхождение птиц. Археоптерикс: черты сходства с рептилиями и птицами. Птицы мелового периода. Разнообразие птиц кайнозоя. Биоценотическое и практическое значение, рациональное использование и охрана птиц. Домашние птицы. Класс Млекопитающие (*Mammalia*). Общая характеристика как наиболее высокоорганизованных высших позвоночных животных. Черты морфофизиологической организации. Усложнение нервно-рефлекторной деятельности и приспособительные формы поведения у млекопитающих. Элементы рассудочной деятельности. Основные формы коммуникативных связей у млекопитающих. Особенности эмбриогенеза млекопитающих разных групп в связи с живорождением. Систематика современных млекопитающих. Характеристика Первозверей (*Prototheria*). Современные представители Однопроходных (*Monotremata*). Географическое распространение и экология. Черты организации Настоящих зверей (*Theria*). Морфологические и биологические особенности Низших зверей (*Metatheria*). Многообразие и распространение современных сумчатых. Прогрессивные особенности организации Плацентарных (*Eutheria*). Характеристика современных отрядов. Представители, особенности распространения, организации, биологии. Млекопитающие. Экология млекопитающих. Условия существования и общее распространение млекопитающих. Экологические группы зверей, их адаптации. Питание и размножение. Годовой цикл жизни. Происхождение и эволюция млекопитающих. Основные линии исторического развития млекопитающих. Биоценотическое и практическое значение млекопитающих и их охрана. Домашние животные.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Ботаника
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ИД1 _{ОПК-1} – Применяет знания теоретических основ ботаники, зоологии, микробиологии и вирусологии для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования
			ИД2 _{ОПК-1} – Использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях, реализует полученные знания для анализа взаимодействия организмов различных видов друг с другом и со средой обитания
			ИД3 _{ОПК-1} – Обосновывает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом
			ИД4 _{ОПК-1} – Применяет знания латинского языка при описании систематического положения биологических объектов и решении других профессиональных задач

Содержание разделов дисциплины. Структурная ботаника. Цитология растений. Гистология растений. Органография растений. Размножение растений. Основные группы низших растений, их распределение среди прокариот и эукариот и краткая характеристика. Современные принципы классификации, деление на отделы и краткая характеристика основных отделов. Значение низших растений в природе и практической деятельности человека.

Высшие растения. Высшие споровые растения. Голосеменные растения. Покрытосеменные растения. Водоросли. Общая характеристика. Строение клетки и таллома. Пигменты водорослей, их роль в адаптациях к окружающей среде и в систематике. Распространение и роль водорослей в природе.

Грибы и псевдогрибы (грибоподобные организмы). Строение клетки и мицелия, особенности питания. Размножение и циклы развития. Распространение в природе, сапротрофные, паразитные и симбиотические формы. Значение грибов в круговороте веществ и их положительное и отрицательное хозяйственное значение. Лишайники. Морфологическое и анатомическое строение таллома. Взаимоотношения компонентов лишайников. Роль в природе и практической деятельности человека.

Низшие растения. Отдел синезеленые водоросли. Отдел красные Водоросли. Отдел зеленые водоросли. Отдел охрофиты. Отделы: криптофитовые, гаптофитовые, динофитовые, эвгленовые водоросли. Общая характеристика грибов и грибоподобных организмов. Отделы: акразиевые, настоящие слизевики, плазмодиофоровые, оомикота. Отделы: хитридиомицеты, зигомицеты. Отдел аскомицеты. Отдел базидиомицеты. Отдел дейтеромицеты. Общая характеристика высших растений. Важнейшие особенности организации высших растений: неподвижность, полярность, открытый рост, - их биологическое значение. Жизненный цикл высших растений. Бесполое размножение и половое воспроизведение. Общие принципы организации тела высших растений. Талломы, теломы и побеги. Структурные компоненты и морфология листа. Важнейшие особенности морфологии корней и корневых систем. Основные типы растительных тканей. Типы меристем. Возрастные изменения вторичной древесины и вторичной коры. Мохообразные и сосудистые растения как две основные группы высших растений. Таксономический статус и важнейшие особенности голосеменных растений. Общая характеристика покрытосеменных (класс Angiospermae). Цветок. Строение мужского и женского гаметофитов. Сравнительная характеристика двудольных и однодольных растений.

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

Цитология
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ИД1 _{ОПК-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии
			ИД2 _{ОПК-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды
			ИД3 _{ОПК-2} – Применяет знание принципов клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач

Содержание разделов дисциплины.

Введение в клеточную биологию. Предмет и задачи курса «Клеточная биологии». История развития клеточной биологии. Методы изучения клетки. Клеточная теория М.Шлейдена и Т.Шванна.

Цитоплазма. Гиалоплазма и органеллы. Плазматическая мембрана. Межклеточные узнавания и соединения. Вакуолярная система внутриклеточного транспорта. Гранулярный эндоплазматический ретикулум. Синтез нерастворимых (мембранных) белков. Синтез клеточных мембран. Транспорт между эндоплазматическим ретикулумом и аппаратом Гольджи

Структура и функции органоидов клетки. Аппарат Гольджи. Лизосомы. Гладкий (агранулярный) ретикулум и другие мембранные вакуоли. Митохондрии. Хондрион. Пластиды.

Поведение хромосом в клеточном цикле. Понятия о митотическом цикле и его периодах. Фазы митоза и их цитогенетическая характеристика. Амитоз. Эндомитоз. Политения. Генетический контроль клеточного цикла и митоза. Мейоз как основа полового размножения. Основные фазы мейоза. Генетическое значение мейоза. Генетический контроль мейоза. Конъюгация хромосом. Синатонемный комплекс, его строение и функции. Значение гомологичной и распределительной конъюгации. Генетический контроль конъюгации хромосом.

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

Биоэтика
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ИД1 _{опк-8} - Проявляет знание основных типов экспедиционного и лабораторного оборудования, особенностей выбранного объекта профессиональной деятельности и условий его содержания
			ИД2 _{опк-8} - Демонстрирует умение работать с объектами профессиональной деятельности с учетом требований биоэтики
			ИД3 _{опк-8} - Анализирует и критически оценивает развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов, составляет план решения поставленной задачи, выбирает и модифицирует методические приемы
			ИД4 _{опк-8} - Использует современное оборудование в полевых и лабораторных условиях, грамотно обосновывает поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, использует математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценивает достоверность и значимость полученных результатов, представляет результаты работы в широкой аудитории и ведет научную дискуссию

Содержание разделов дисциплины.

Введение. Биоэтика – как наука. Принципы биоэтики. Предпосылки возникновения науки биоэтики. Почему именно XX век? Поле дискурса. Различные определения биоэтики, ее структура. Категориальные мировоззренческие понятия со знаком «+»: добро, мораль, нравственность, свобода, эмпатия, милосердие; со знаком «-»: зло, равнодушие, эгоизм, жестокость. «Не навреди» (модель Гиппократ), «делай благо» (модель Парацельса), «соблюдения долга» (деонтологическая модель), справедливости, Универсальный принцип А. Швейцера «благоговение перед жизнью». Жизнь А. Швейцера – как подвиг. Направления в биоэтике – витализм, механицизм. Антропоцентризм, биоцентризм. Отношение человека к живому в исторической ретроспективе. Мировые религии об отношении к животным. Древние люди, тотемизм, промысловый культ, зоолатрия. Новая эра. Средние века – примеры жестоких видов развлечений, вивисекция. Первый закон о защите животных от жестокости (1822). Общество SPSA. Движение в защиту животных в дореволюционной России и в советское время. Индуизм, буддизм, джайнизм, иудаизм, ислам, христианство. Деятельность Франциска Ассизского. Православное христианство об отношении к животным. Поучения и практическая деятельность. Проблемы взаимоотношений человека и животных. Эксперименты на животных. Альтернативы опытам и экспериментам на животных. Состояния животного. Приемы выведения животного из критического состояния. Виды диагностики. Проблема животноводства. Альтернативы животноводству. Животные и развлечения – охота, коррида, собачьи бои, цирк, зоопарки, конный спорт, фотобизнес, артсадинг, торговля животными. меховая индустрия. Этические аспекты проведения опытов и экспериментов на животных. Проект «Государственные принципы использования позвоночных животных и обращения с ними при проведении экспериментов, научных исследований и учебных работ (1984), «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных» (1986). Обязанности исследователя. Международные рекомендации по проведению экспериментов на животных. Минимализация страданий подопытных животных. Этика сбора и хранения биологических объектов. Черный и белый списки компаний, которые проводят тестирование своей продукции на животных и компаний, отказавшихся от них. Преимущества альтернатив. Виды альтернатив. Почему так трудно отказаться от экспериментов на животных? Правозащитные движения против проведения экспериментов на животных. Закон «Об ответственности за жестокое обращение с животными» (1998). Проблема бездомных животных. Масштабы проблемы в России. Источники появления бездомных животных. Коробочники. Бесправие животных. Пути решения проблемы бездомных животных. Рязанское общество «Бездомные животные г. Рязани – Лучшие Друзья». Опыт решения проблемы за рубежом. Отсутствие в России закона «О защите прав животных». Мировые общественные движения в защиту животных. Воспитательная роль биоэтики. Всемирное общество защиты животных. Королевское общество по предотвращению жестокости к животным (Великобритания). Основные направления работы обществ. Типы обществ. Всемирная декларация прав животных (1989). Проблема воспитания нравственности, духовности, доброты у современного подрастающего поколения. Принципы формирования этического отношения к окружающему миру. Благотворительные акции Биомедицинская этика. История биомедицинской этики Религия об отношении к человеку. Современные биоэтические проблемы. Морально-этическая проблема абортов, ЭКО. Морально-этическая проблема клонирования. Проблема трансплантологии. Проблемы пола с точки зрения биоэтики. Биоэтические проблемы, связанные со СПИДом. Биоэтическая проблема умирания.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Общая биология и биология человека
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ИД1 _{опк-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии
			ИД2 _{опк-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды
			ИД3 _{опк-2} – Применяет знание принципов клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач
2	ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-3} – Демонстрирует сформированные представления о современных принципах молекулярной биологии и генетики, знание основ эволюционной теории и современных направлений исследования эволюционных процессов, проявления наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, знание молекулярных основ передачи генетической информации в биообъектах, геномики, протеомики, генетики развития, использует их на практике
			ИД2 _{опк-3} – Демонстрирует понимание основ биологии размножения и индивидуального развития

Содержание разделов дисциплины. Основные понятия и законы биологии. Предмет и задачи биологии. Этапы развития биологии. Методы исследования. Уровни организации живого. Химический состав живых организмов. Предмет и задачи экологии. Экология особей. Экология популяций. Экология сообществ и экосистем. Биосфера. круговорот веществ. Ноосфера. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Экология человека. Основы цитологии, генетики и молекулярной биологии. Основные положения клеточной теории. Строение клетки. Клеточный цикл. Типы клеточной организации (прокариоты и эукариоты). Типы питания живых организмов. Понятие о метаболизме. Энергетический и пластический обмены. Фотосинтез. Хемосинтез. Использование энергии в клетках. Метаболизм на уровне организмов. Клеточный цикл. Размножение организмов половое и бесполое. Половые клетки. Оплодотворение (наружное и внутреннее). Типы онтогенеза. Эмбриональное и постэмбриональное развитие. Генотип и фенотип. Селекция (отбор, гибридизация, полиплоидия, мутагенез). Биотехнологии – микробиологический синтез, клеточная и генная инженерия. Ткани животных и растений. Эволюция клеток и тканей. Генетическая информация. Основные генетические процессы. Репликация ДНК. Синтез белков. Транскрипция ДНК. Трансляция мРНК. Генетический код. Основные закономерности наследования. Моногибридное скрещивание. Правило единообразия. Правило расщепления. Гипотеза «чистоты гамет». Дигибридное скрещивание. Правило независимого наследования. Взаимодействие генов. Сцепленное наследование. Хромосомное определение пола. Изменчивость. Наследственная изменчивость: комбинативная и мутационная. Ненаследственная изменчивость. Селекция. Методы селекции: отбор и гибридизация, мутагенез и полиплоидия, клеточная и генная инженерия. Селекция растений. Селекция животных. Селекция микроорганизмов. Основы теории эволюции. Научные основы биотехнологии. Теория эволюции. Ламаркизм. Дарвинизм. Факторы эволюции по Ч. Дарвину: наследственность, изменчивость, борьба за существование, естественный отбор. Синтетическая теория эволюции. Возникновение приспособлений. Микроэволюция. Вид и популяция. Критерии вида. Генетика популяций. Элементарные факторы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, в частности дрейф генов, изоляция

(пространственная, биологическая), естественный отбор (формы: стабилизирующий, движущий и разрывающий). Аллопатрическое (географическое) и симпатрическое видообразование. Макроэволюция. Дивергенция. Конвергенция. Главные направления эволюции (биологический прогресс и биологический регресс) и главные пути эволюции (ароморфозы, идиоадаптации и дегенерации). Гипотезы происхождения жизни: креоционизм, стационарного состояния, панспермии, абиогенеза. Развитие органического мира. Доказательства эволюции органического мира. Эволюция клеток. Эволюция многоклеточных. Антропогенез и его основные этапы. Начальные этапы происхождения человека. Древние и современные люди. Расы современного человека. Расизм и социальный дарвинизм. Научные основы биотехнологии. История возникновения и формирования биотехнологии. Понятие «Биотехнология». Связь биотехнологии с другими науками. Сферы применения биотехнологических процессов. Научные основы биотехнологии. Разделы биотехнологии и их краткая характеристика: промышленная микробиология; медицинская биотехнология; технологическая биоэнергетика, сельскохозяйственная биотехнология; биогидрометаллургия; инженерная энзимология; клеточная и генетическая инженерия; экологическая биотехнология. Биотехнологические процессы: элементы, критерии оценки, контроль и управление моделирование и оптимизация. Введение. Биология человека - наука о человеке. Введение. Биология человека - наука о человеке как биологическом виде и одновременно биосоциальном феномене. Человек как биологический вид и одновременно биосоциальный феномен. Краткий очерк развития антропологии, ее современное состояние, основные разделы и методы. Специфика человека как объекта естественнонаучного исследования: естественнонаучный и биосоциальный подходы. Общепознавательное и прикладное значение антропологии в системе естественных наук, педагогической и медицинской практике. Положение человека в системе приматов. Морфология человека. Антропоцентризм и биоцентризм. Положение человека в системе приматов. Общая морфофизиологическая и эколого - географическая характеристика отряда приматов. Человек как примат: данные сравнительной анатомии, эмбриологии, физиологии, биохимии, иммунологии, кариологии, молекулярной биологии, этологии. Основные этапы эволюции приматов в третичном периоде. Выделение человеческой линии эволюции. Древнейшие представители гоминид. Ранние представители рода гомо. Древнейшие представители гоминид? австралопитеки Восточной Африки. Ранние представители рода гомо; гомо хабилис и олдувайская культура. Основные факторы и гипотезы гоминизации. Критерий гоминизации: таксономический и философский аспекты. Состав семейства гоминид. Понятие о расах человека и их специфике. Биологические и социальные термины человеческих общностей. Раса, популяция, этнос. Классификация рас: типологический и популяционный подходы. ?Большие расы?, их характеристика и основные подразделения. Древность больших рас. Общая периодизация и характеристика основных этапов постнатального онтогенеза. Индивидуальное развитие человека. Общая периодизация и характеристика основных этапов постнатального онтогенеза. Пубертатный период и его специфика у человека. Основные факторы, влияющие на рост и развитие человека: генетические, гормональные, экологические, социологические. Аномалии роста и развития. Понятие о биологическом возрасте: его морфологические, физиологические, психологические критерии. Общая характеристика периода старения. Долголетие как модель естественного физиологического старения. Старение и продолжительность жизни. Понятие о видовой продолжительности жизни человека. Природа, механизмы и критерии старения: основные гипотезы. Особенности онтогенеза человека на современном этапе его биосоциального развития. Эпохальные изменения темпов развития, старения и продолжительности жизни. Феномен акселерации: основные гипотезы. Демографическое старение как важнейшая биомедицинская и социально-экономическая проблема. Половой диморфизм человека: генетические, морфофункциональные, психологические аспекты. Конституция человека. Понятие об общей конституции и парциальных конституциях. Морфологическая конституция. Основные координаты и схемы телосложения: принципы их построения и методы оценки. Функциональная конституция и биохимическая индивидуальность человека (Р. Уильямс). Взаимоотношения морфологической и функциональной конституции. Конституция и психологические характеристики: психосоматические схемы. Генетические основы конституции. Оценка сравнительной роли наследственности и среды по данным близнецовых, посемейных исследований и изучение хромосомных аномалий. Конституция и норма реакций. Медицинские аспекты конституции. Социальная адаптация человека. Адаптация и здоровье. Роль антропогенного фактора. Экологический кризис. Социальная адаптация человека. Полиморфизм вида гомо сапиенс. Популяционно-экологические аспекты нормы. Региональная изменчивость основных морфофизиологических параметров. Экологические градиенты. Понятие об адаптивных типах (арктический, высокогорный, тропический, аридный, умеренный и др.). Адаптация в условиях урбанизации и искусственных экосистем. Влияние экстремальных условий среды на морфологические изменения у человека. Древнейшая адаптация гоминид (палеоэкологическая реконструкция). Понятие здоровья в биологии и медицине; основные определения. Проблема грани нормы и патологии. Общебиологическая сущность болезни. Болезнь как особое состояние адаптации. Здоровье и патология как элементы внутреннего противоречивого единства жизненного процесса. Социальные и биологические закономерности в здоровье населения: биологические (наследственные) предпосылки и экологические факторы. Физическое развитие (?санитарная конституция?); основные критерии и способы оценки.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Молекулярная биология
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-3} – Демонстрирует сформированные представления о современных принципах молекулярной биологии и генетики, знание основ эволюционной теории и современных направлений исследования эволюционных процессов, проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, знание молекулярных основ передачи генетической информации в биообъектах, геномики, протеомики, генетики развития, использует их на практике
			ИД4 _{опк-3} – Владеет базовыми знаниями биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, микробиологии, биоинженерии, биотехнологии и знаниями о современных методах редактирования генома
			ИД5 _{опк-3} – Владеет теоретическими знаниями и способен применять базовые практические навыки в области общей, молекулярной, медицинской генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетики развития; генетической инженерии, генетических технологий

Содержание разделов дисциплины. Вопросы молекулярной биологии. Строение свойства и биологическая роль нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Репликация. Номенклатура, строение, свойства, функции и обмен мононуклеотидов. 5', 3'-фосфодиэфирная связь, как основа линейных (первичных) структур РНК и ДНК. Пространственные структуры полинуклеотидов, их денатурация и ренатурация. Гибридизация нуклеиновых кислот и ее роль в систематике. Организация геномов вирусов и прокариот. Мозаичная структура генов в геномах эукариот. Строение нуклеопротеидов на примерах вирусов, рибосом и хроматина. Субстраты, источник энергии, матрица, ферменты и другие белки ДНК-репликативного комплекса. Стехиометрия реакций биосинтеза ДНК. Технология рекомбинантных и химерных молекул ДНК. Роль полимеразной цепной реакции (ПЦР) в изучении геномов и диагностике болезней. Матричные биосинтезы: транскрипция; трансляция. Стехиометрия реакций биосинтеза РНК Сигналы инициации и терминации транскрипции в ДНК, как матрице РНК-полимераз. Понятие о первичных транскриптах, посттранскрипционном процессинге и роли малых ядерных РНК в созревании транспортных, рибосомных и матричных РНК. Трансляция, как результат реализации основного постулата молекулярной генетики. Коллинеарность и однонаправленность нуклеотидных последовательностей экзонов, аминокислотным последовательностям белков. Биологический код. Субстратная специфичность аминоацилт-РНК-синтетаз, биосинтез аминоацилт-РНК и понятие изоакцепторных т-РНК. Бесклеточные белоксинтезирующие системы. Синтез полипептида на рибосоме. Основные этапы посттрансляционного процессинга. Шапероны, как особый класс, облегчающий формирование нативных конформаций молекул белков и защищающий их от денатурации в условиях клетки. Белки теплового шока и роль металлотенина в обезвреживании ионов тяжелых металлов. Теория оперонов. Энхансеры (усилители) и силенсеры (гасители) операторных участков гена. Процессинг мРНК, ее транспорт в цитоплазму и контроль стабильности, как механизмы управления биосинтезом белков в клетках эукариот.

Динамическая биохимия. Основы метаболизма и биоэнергетики. Классификация организмов по типам обмена веществом и энергией с окружающей средой. Основные (нутриенты) и минорные компоненты пищи гетеротрофов, понятия суточной потребности, возрастных норм и региональных дефицитов. Механизмы внутри- и внеклеточного пищеварения и относительная заменимость углеводов, липидов и белков пищи. Пищевая ценность белков, понятие о незаменимых аминокислотах. Особенности биологического окисления. Структура, свойства и функции митохондрий. Амфиболический цикл лимонной кислоты и реакции его пополнения. Организация и биологическая роль дыхательных цепей. Окисление водорода субстратов с образованием воды и трансмембранного электрохимического потенциала протонов. Роль адениловых нуклеотидов в окислительном фосфорилировании и дыхательном контроле. Эффект разобщения и терморегуляторная функция тканевого дыхания. Понятие гипознергетических состояний и их причины. Термогенная функция адипоцитов бурой жировой ткани. Образование токсических форм кислорода, механизмы их повреждающего действия, системы антиоксидантной защиты и неспецифической резистентности. ЦТК как общий и конечный путь окисления углеводов, липидов и белков. Последовательность реакций конечного пути окисления глюкозы. Механизмы, физиологическая роль и распространенность аэробного окисления глюкозы. Аллостерические механизмы управления процессами аэробного гликолиза в клетках. Обмен углеводов.

Переваривание сложных углеводов. Анаэробный путь окисления глюкозы. Биосинтез простых и сложных углеводов. Цикл Кори. Роль пентозофосфатного пути окисления глюкозы в обмене веществ. Обмен липидов. Переваривание сложных липидов. Бетаокисление ВЖК. Биосинтез липидов. Биологические мембраны: роль белков, углеводов и липидов в функционировании мембран. Обмен белков. Понятие о протеолитических ферментах. Пути распада и образования аминокислот. Биогенные амины. Обмен отдельных аминокислот. Орнитиновый цикл. Азотистые небелковые вещества, их биологическая роль, синтез и распад.

Принципы регуляции обмена веществ в организме. Интеграция клеточного метаболизма. Понятие о специфических и общих путях анаэробного и аэробного метаболизма. Сравнение нервной и гуморальной систем межклеточных коммуникаций. Классификация систем гуморальной регуляции и принципы их действия. Эндокринная система и общепринятые классификации гормонов. Механизмы действия, биосинтеза, депонирования, секреции и транспорта гормонов. Клетки-мишени, наборы их рецепторов и механизмы трансдукции внешних сигналов. Клеточный ответ, как механизм замыкания обратной связи с системой управления. Функции важнейших гормонов в организме. Влияние гормонов на биохимические процессы: на изменение активности ферментов, регуляцию белкового синтеза, на проницаемость клеточных мембран. Биохимическая сущность антагонизма и синергизма действия гормонов. Гормональные ансамбли, их биологическая роль. Биотрансформация и выведение продуктов метаболизма гормонов.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Биология размножения и развития
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ИД1 _{опк-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии
			ИД2 _{опк-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды
			ИД3 _{опк-2} – Применяет знание принципов клеточной организации микробиологических и биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач
2	ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ИД3 _{опк-3} – Использует в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития

Содержание разделов дисциплины. Биология размножения. Введение. Предмет и задачи биологии размножения и развития. Ее место в системе биологических наук. Фундаментальные и прикладные направления эмбриологии. Современные представления о происхождении первичных половых клеток в онтогенезе. Теория зародышевого пути Нуссбаума-Вейсмана. Миграция первичных гоноцитов. Предзародышевый период онтогенеза. Половые и соматические клетки. Яйцеклетки, строение и свойства. Классификация яиц. Сперматозоид. Строение яичников. Последовательные стадии оогенеза. Типы питания яйцеклеток в период роста. Биохимия оогенеза. Строение семенников. Последовательные стадии сперматогенеза. Биохимия сперматогенеза. Гормональная регуляция полового цикла. Научные основы управления процессами размножения сельскохозяйственных и промысловых животных. Биология развития. Эмбриональное развитие. Оплодотворение. Ооплазматическая сегрегация. Партогенез. Общая характеристика процесса оплодотворения и его биологическое значение. Фазы оплодотворения. Ооплазматическая сегрегация. Партогенез. Генетическое определение пола. Дробление. Пространственная организация дробления. Бластуляция. Общая характеристика процессов дробления. Особенности клеточных циклов. Пространственная организация дробления. Типы дробления. Бластуляция. Типы бластул. Активация. Активация генома зародыша. Гастрюляция. Нейруляция. Первичная эмбриональная регуляция и индукция. Общая характеристика процессов гастрюляции. Способы гастрюляции. Способы закладки мезодермы у первично- и вторичноротых животных. Дифференцировка мезодермы у позвоночных. Нейруляция у позвоночных. Клеточные процессы, лежащие в основе формообразовательных движений раннего развития. Регуляционные явления в раннем развитии. Первичная эмбриональная регуляция и индукция. Ранний эмбриогенез ланцетника, амфибий, костных рыб, птиц, млекопитающих, человека. Механизмы клеточной дифференцировки. Молекулярно-генетический уровень деятельности Механизмы клеточной

дифференцировки. Молекулярные механизмы регуляции биосинтеза белка в дифференцированных клетках. Проблема генетической эквивалентности ядер дифференцированных клеток. Дифференциальная активность генов. Клеточный уровень проведения механизмов дифференцировки. Дифференцировка клеток в целом организме. Понятие эпигенотипа. Межклеточные взаимодействия. Органогенез у позвоночных животных. Развитие производных эктодермы и энтодермы. Развитие нервной системы и органов чувств. Развитие кожных покровов и их производных. Развитие производных мезодермы. Развитие пищеварительной системы и органов дыхания. Развитие скелета и мышц. Развитие кровеносной системы. Развитие мочеполовой системы. Развитие конечностей. Постэмбриональное развитие. Метаморфоз. Периодические формообразовательные процессы. Развитие вторично-половых признаков. Рост животных. Ранний эмбриогенез птиц. Нейруляция и закладка осевых органов у птиц. Провизорные органы.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Геносистематика
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ИД1 _{ПКв-1} - Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации
			ИД2 _{ПКв-1} - Проводит первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований под руководством специалиста более высокой квалификации
			ИД3 _{ПКв-1} - Представляет, публикует, защищает и распространяет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности
2	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы
			ИД2 _{ПКв-2} - Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты

Содержание разделов дисциплины. Генетика микроорганизмов. Генетика бактерий. Репликация ДНК. Деление бактериальных клеток. Генетический аппарат прокариот. Строение хромосомы, ее репликация. Способы деления клеток. Мутации у прокариот, изменение наследственной информации. Регуляция экспрессии генов у прокариот. Уровни регуляции. Регуляция на уровне гена, транскрипции, трансляции, сплайсинга белков. Понятие оперона. Регуляторные последовательности. Примеры регуляции у разных типов микроорганизмов. Обмен наследственной информацией у бактерий. Трансдукция и трансформация, перенос наследственной информации. Роль бактериофагов в переносе наследственной информации. Мобильные элементы генома бактерий. Конъюгация у бактерий. Современные подходы в изучении геномов; представлениями о методах молекулярно-генетического анализа. Генетика почвенных и водных микроорганизмов. Почвенная и водная микробиология. Разнообразие почвенных форм микроорганизмов, их роль в процессах почвообразования, круговороте биогенных элементов. Выделение парниковых газов. Микроорганизмы в водной среде, разнообразие пресноводных и морских бактерий. Патогенность микроорганизмов и развитие устойчивости к антибиотикам. Понятие патогенности как свойства микроорганизмов. Критерии патогенности, триада Коха, Бактериальные, вирусные инфекции. Экзо- и эндотоксины. Защита от микробной инвазии. Эволюционная генетика бактерий и вирусов. Три домена жизни: бактерии, археи и эукариоты. Происхождение жизни. Возникновение кислородного дыхания. Гипотеза «РНК мира». Эндосимбиотическая теория. Гипотезы эволюции бактерий. Краткая характеристика вирусов как неклеточной формы жизни. Классификация вирусов по строению, типу наследственного материала и особенностям воспроизводства. Вирусы Архебактерий и зубактерий.

Биотехнология. Организмы, используемые в генной инженерии. Питательные среды. Эндонуклеазы рестрикции. Основные про- и эукариотические системы, используемые в молекулярной биотехнологии; состав и приготовление питательных сред для выращивания *E.coli*; строение ДНК и РНК; эндонуклеазы рестрикции. Принцип действия; правила работы с ферментами. Плазмидные вектора. Приготовление вектора и фрагмента для клонирования. Рекомбинантная ДНК; свойства кодирующего вектора; свойства фрагмента, кодирующего белок; работа в специализированной программе для клонирования VectorNTI; оформление протокола получения плазмидного вектора и фрагмента ДНК. Электрофорез в агарозном и полиакриламидном гелях. Основные принципы детекции ДНК с использованием электрофореза; компоненты агарозного геля, его физико-химические свойства; компоненты полиакриламидного геля, его физико-химические свойства. Компетентные клетки. Лигирование. Методы трансформации. Скрининг колоний. Строение клеточной оболочки *E.coli*. Понятие компетенции, природная компетентность; способы приготовления компетентных клеток *E.coli*; ферменты лигирования; основные принципы лигирования молекулы плазмидной ДНК с молекулой ДНК фрагмента; химическая трансформация и электропорация. уровень трансформации. Полимеразная цепная реакция (ПЦР); отбор трансформированных колоний клеток *E.coli* при помощи ПЦР; детекция при помощи электрофореза в агарозном геле; посев положительных клонов на ночь для наращивания. Выделение плазмидной ДНК. Рестрикционное картирование. Физико-химические свойства плазмидной ДНК; основные этапы выделения плазмидной ДНК; приготовление рабочих растворов; определение концентрации выделенной ДНК при помощи электрофореза в агарозном геле с последующей обработкой результатов. Поиск значимых сайтов рестрикции в программе VectorNTI; прогнозирование длин получаемых фрагментов; рестрикция; анализ при помощи электрофореза в полиакриламидном геле.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Физико-химические методы анализа
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы
			ИД2 _{ПКв-2} - Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты

Содержание разделов дисциплины. Введение. Оптические методы анализа. Физико-химические методы анализа. Область применения, значение для биологии. Классификация физико-химических методов. Спектральные оптические методы анализа. Теоретические основы. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Фотоэлектроколориметрия.

Физико-химические методы анализа. Хроматография. Теория хроматографического процесса. Классификация хроматографических методов. Жидкостная колоночная хроматография: теоретические основы, аппаратура, детекторы. Качественный и количественный анализ в жидкостной колоночной хроматографии. Хроматограмма, ее основные характеристики. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Принцип разделения и современные модификации метода. Ионообменная хроматография. Типы ионообменников. Ионный обмен. Режимы элюирования. Газовая хроматография: принцип метода, аппаратура, детекторы и область применения. Планарная хроматография. Разновидности метода. Качественный анализ в планарной хроматографии. Электрофорез. Теория электрофореза. Типы электрофореза. Фронтальный и зональный электрофорез: сравнительные особенности. Гель-электрофорез. Аппаратурное оформление гель-электрофореза. Характеристики агарозного и полиакриламидного гелей. Электрофорез нуклеиновых кислот. Характеристики нуклеиновых кислот, обуславливающие особенности их электрофореза. Электрофорез в денатурирующих гелях. Капиллярный электрофорез. Центрифугирование. Основы теории седиментации. Коэффициент седиментации. Аналитические и препаративные центрифуги. Виды седиментации, общая характеристика. Скоростное и зональное центрифугирование.

Производственно-технический контроль. Особенности производственного технического контроля. Пробоотбор. Общие сведения. Пробоотбор твердых материалов. Пробоотбор газов. Пробоотбор жидкостей. Пробоотбор реактивов и особо чистых веществ. Пробоподготовка. Метод вскрытия проб. Метод разложения проб. Разрушение органических веществ. Методы разделения и концентрирования в техническом анализе. Индивидуальное и групповое концентрирование. Выбор методов разделения концентрирования.

Физико-химические методы оценки состояния вод и почв. Параметры оценки экологического состояния вод. Воды питьевая, природные (водоемов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного назначения), сточные (нормативно-очищенные, стоки неизвестного происхождения, ливневые). Методика взятия пробы: отбор пробы водопроводной воды, отбор проб из рек и ручьев, отбор проб из прудов, озер, водохранилищ, отбор проб из родников, колодцев. Хранение проб. Оценка органолептических свойств воды. Показатели, характеризующие органолептические свойства воды: цветность, запах, мутность, прозрачность, или светопропускание, вкус и привкус, пенистость. Показатели, характеризующие химический состав воды: водородный показатель (рН), сухой остаток, щелочность и кислотность, общая жесткость воды, содержание кальция и магния, карбонатов и гидрокарбонатов, хлоридов, активного хлора, сульфатов, железа (Fe²⁺, Fe³⁺), свинца. Две группы показателей, характеризующие эпидемическую безопасность воды: санитарно-микробиологические, санитарно-химические. Показатели, характеризующие эпидемическую безопасность воды: содержание нитритов, нитратов, аммония, значение перманганатной окисляемости, растворенного кислорода, биохимическое потребление кислорода. Расчет интегральной оценки качества воды. Параметры оценки экологического состояния почвы. Общие свойства почвы. Показатели естественного состояния (кислотность, содержание солей и гумуса). Нарушение почв. Характеристики загрязнения почвы. Методы взятия, подготовка и анализ проб почвенных проб..

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Современные проблемы нутрициологии
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ИД1 _{ПКв-1} - Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации
			ИД2 _{ПКв-1} - Проводит первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований под руководством специалиста более высокой квалификации
			ИД3 _{ПКв-1} - Представляет, публикует, защищает и распространяет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности
2	ПКв-3	Способен обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок под руководством специалиста более высокой квалификации	ИД1 _{ПКв-3} - Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик)
			ИД2 _{ПКв-3} - Представляет/оформляет результаты лабораторных и/или полевых испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями и формулирует выводы

Содержание разделов дисциплины. Значение белков, жиров, углеводов в питании человека. Потребности человека в белках и аминокислотах, жирах и углеводах. Незаменимые факторы пищи. Значение витаминов в питании человека. Роль водорастворимых витаминов в питании человека. Роль воды и минеральных веществ в поддержании гомеостаза. Роль воды и минеральных веществ в поддержании гомеостаза. Роль меди, цинка, марганца, хрома, йода, фтора, натрия в поддержании гомеостаза. Концепции питания. Концепции питания. Нутригенетика и нутригеномика – новые направления в нутрициологии.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Биологическая индикация
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ИД1 _{ПКв-1} - Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации
			ИД2 _{ПКв-1} - Проводит первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований под руководством специалиста более высокой квалификации
			ИД3 _{ПКв-1} - Представляет, публикует, защищает и распространяет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности
2	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы
			ИД2 _{ПКв-2} - Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты

Содержание разделов дисциплины. Проблема оценки качества окружающей среды. Основные понятия биоиндикации. Биологический и экологический мониторинг и его структура. Биологический мониторинг и его структура. Мониторинг биологических показателей. Диагностический и прогностический мониторинг. История развития биоиндикации и биотестирования. Формы, уровни и виды биоиндикации. Формы и виды биоиндикации. Индикаторы. Экологические основы биоиндикации. Критерии выбора индикаторов.

Основные понятия биотестирования. Возможности и принципы биотестирования. Биологические тест-системы. Задачи, возможности, ограничения, приемы. Основные принципы биотестирования. Биологические тест-системы и тест-организмы. Биомаркеры. Тест-организмы (почвенные и водные микроорганизмы, простейшие, пиявки, рыбы, наземные позвоночные животные, водоросли, высшие растения) и тест-процедуры. Устойчивость организмов при биотестировании. Сравнительная устойчивость организмов при биотестировании. Токсикологические биотесты. Биохимические тесты в ихтиологии. Тест-системы для исследования реакции нервной системы на действие токсикантов. Изменение поведения животных в условиях воздействия экотоксикантов. Устойчивость организмов при биотестировании.

Критерии выбора показателей для биоиндикации и биотестирования. Показатели, используемые для биоиндикации. Биохимические и физиологические показатели, используемые для биоиндикации. Генетические показатели, используемые в биоиндикации. Использование высших растений и позвоночных животных для биоиндикации. Основные методы изучения экологического состояния фитоценозов

Биоиндикация экологического состояния окружающей среды. Биоиндикация загрязнений воздуха, почвы и водных экосистем. Альгоиндикация, Фитоиндикация, фаунистическая биоиндикация состояния почв. Основные методы биоиндикации загрязнения воздуха. Биоиндикация условий среды и экологического состояния экосистем. Чувствительность цветковых растений и беспозвоночных животных к загрязнению воздуха.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Паразитология
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы
			ИД2 _{ПКв-2} - Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты
2	ПКв-4	Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания	ИД1 _{ПКв-4} - Участвует в разработке планов и протоколов исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания
			ИД2 _{ПКв-4} - Проводит работы и мониторинг в рамках исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания, участвует в оценке данных о свойствах испытуемых объектов и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды

Содержание разделов дисциплины.

Общие понятия и закономерности в паразитологии. Понятие о паразитах и паразитизме. Определение паразитизма. Объем и содержание науки паразитологии. Связь паразитологии с другими науками. Симбиоз и его взаимоотношения с паразитизмом. Распространение паразитизма в животном мире. Гиперпаразитизм. Происхождение паразитизма: возникновение экто- и эндопаразитов. Кровопаразитизм. Формы отношений "хозяин - паразит". Понятие факультативный, облигатный паразитизм. Пространственное распространение паразитов. Паразитизм временный и стационарный (периодический и постоянный). Понятия "ларвальный" и "имагинальный" паразитизм. Морфологические адаптации паразитов к их образу жизни. Форма и размер тела. Окраска, особенности строения тела паразитов. Органы прикрепления. Пищеварительная, нервная, выделительная и осморегуляторная системы. Некоторые морфологические закономерности в эволюции паразитических животных. Проблема расселения паразитов. Изменение основных жизненных функций организма в связи с паразитизмом. Особенности размножения и длительности жизни. Приспособления паразитов к распространению вида. Длительность развития отдельных стадий паразитов. Подчинение жизненных циклов паразитов жизненным циклам хозяев. Чередование поколений в процессе жизненных циклов

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Химия пищи
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания	ИД1 _{ПКв-4} - Участвует в разработке планов и протоколов исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания
			ИД2 _{ПКв-4} - Проводит работы и мониторинг в рамках исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания, участвует в оценке данных о свойствах испытуемых объектов и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды
			ИД3 _{ПКв-4} - Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики

Содержание разделов дисциплины. Основные макронутриенты в питании. Основные компоненты, факторы и технологические процессы производства продуктов питания животного происхождения с точки зрения химии пищи. Основные биохимические и микробиологические свойства продуктов питания животного происхождения и основы физико-химических методов анализа. Вода в пищевых продуктах. Структура, физические, химические свойства. Формы связи влаги в пищевых продуктах. Белковые вещества. Общие представления о химической и пространственной структуре белков. Основные функциональные свойства белков. Биологические функции белков. Роль белков в питании человека. Качество белков. Белки растительного и животного происхождения. Белки животного происхождения. Превращение белков в технологических процессах. Углеводы. Структура, физико-химические и функционально-технологические свойства. Превращение под действием пищеварительных ферментов, в процессе биологического окисления и при хранении и при переработке. Основные функциональные свойства полисахаридов: обеспечение качества и текстуры, твердость, хрупкость, плотность, загустевание. Углеводы – как физиологически необходимые структурообразующие ингредиенты пищи. Липиды. Структура, физико-химические и функционально-технологические свойства жиров животного происхождения и гидробионтов. Пищевая ценность масел и жиров. Превращение липидов при производстве, хранении и переваривании в организме под действием ферментов. Методы выделения из сырья и пищевых продуктов растительного происхождения. Анализ свойств сырья и полуфабрикатов, влияющие на эффективность технологического процесса и качество готовой продукции с точки зрения химии пищи. Нормативная документация регламентирующая требования к качественному составу продуктов питания животного происхождения.

Основные микронутриенты в питании. Микронутриенты: значение в организации производства продуктов питания животного происхождения; влияние на качество и безопасность сырья и готовой продукции животного происхождения. Пищевые кислоты. Состав и особенности химического строения пищевых кислот. Общая характеристика кислот пищевых объектов. Пищевые кислоты и их влияние на качество продуктов. Регуляторы кислотности пищевых систем. Пищевые кислоты в питании. Методы определения кислот в пищевых продуктах. Витамины. Общая характеристика, химическая природа, физиологическое значение, суточная потребность и источники витаминов. Гипо- и гипервитаминозы. Авитаминозы. Влияние различных способов и режимов технологической обработки и хранения на стабильность витаминов. Способы витаминизации пищевых продуктов. Методы определения витаминов в сырье и пищевых продуктах. Минеральные вещества. Микро- и макроэлементы в пищевых продуктах. Роль минеральных компонентов в функционировании иммунной системы, в белковом и углеводном, водно-солевом и других видах обмена, в состоянии центральной нервной и сердечно-сосудистой систем. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов. Влияние минеральных веществ на устойчивость пищевых систем при производстве пищевых продуктов. Методы определения минеральных веществ. Фенольные вещества. Классификация. Содержание в пищевых продуктах. Свойства фенольных соединений. Дубильные вещества, их характеристика и свойства. Ферменты. Общие свойства ферментов. Ферментативная кинетика. Классификация и номенклатура ферментов. Гидролитические ферменты. Ферменты, их использование в пищевых технологиях. Применение ферментов в пищевых технологиях. Ферментативные методы анализа пищевых продуктов. Технологический контроль качества и безопасности сырья и готовой продукции животного происхождения. Применение информационных и

телекоммуникационных технологий при определении качественных и количественных показателей сырья и готовой продукции.

Основы рационального питания и технологий производства. История науки о пище и рациональном питании. Питание как составная часть процесса формирования здорового образа жизни, концепция здорового питания. Источники и формы пищи. Натуральные, комбинированные и искусственные продукты. Основные пищеварительные процессы. Схемы процессов переваривания макронутриентов. Метаболизм макронутриентов. Правовые и этические акты, регламентирующие состав и свойства пищевых продуктов. Критерии пищевой ценности и безопасности пищевых продуктов. Аспекты создания продуктов детского, профилактического, лечебного и специального назначения. Продукты питания для алиментарной коррекции нарушенного гомеостаза: функциональные ингредиенты и продукты. Современные проблемы и основы рационального питания. Концепция сбалансированного, функционального и адекватного питания. Рацион современного человека, рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ и энергии. Концепция здорового питания.

Экология пищи. Окружающая среда как основной источник загрязнения продуктов питания из растительного сырья (токсичные элементы, радиоактивное загрязнение, загрязнение веществами, применяемыми в растениеводстве). Влияние на качество и безопасность сырья и готовой продукции животного происхождения. Значение в организации производства продуктов питания животного происхождения.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Биоинформатика
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-6	Способен проводить научные исследования в области генетики и генетических технологий	ИД1 _{ПКв-6} - Использует базовые фундаментальные разделы математики и биоинформатики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в соответствии с задачами генетики, геномики и генетических технологий. ИД3 _{ПКв-6} - Квалифицированно использует современное лабораторное оборудование, приборы и инструменты, применяемые в генетических технологиях, в том числе в генетическом редактировании

Содержание разделов дисциплины. Биологические базы данных. Компьютерная молекулярная биология. Обзор публичных баз данных: NCBI, EBI, KEGG, SwissProt, PDB. Курируемые базы данных. Форматы записей в различных биоинформатических базах данных. Инструменты извлечения информации из баз данных, интерфейс взаимодействия. Поисковые системы, обеспечивающие получение информации одновременно из всех баз NCBI.

Анализ полинуклеотидных и полипептидных последовательностей. Задачи анализа первичных последовательностей генов и белков. Гомология последовательностей. Выравнивания биологических последовательностей, локальное и глобальное. Методы парного выравнивания. Методы множественного выравнивания, их программная реализация. Молекулярная филогения. Серверы для построения и анализа выравниваний первичных последовательностей.

Структурная биоинформатика. NGS – секвенирование. Структура белка: первичная, вторичная, третичная. Биоинформатические методы и алгоритмы предсказания структуры белков: по гомологии, тридинга и ab initio. Протеогеномный подход к проверке предсказаний. Банки структур биологических макромолекул. Формат записей в Protein Data Bank. Визуализация пространственных моделей. Методы молекулярного моделирования конформационного поведения биологических макромолекул, их взаимодействия между собой и различными лигандами. Метод молекулярного докинга, виды докинга и их программная реализация. NGS – секвенирование следующего поколения. Сборка геномов. Анализ РНК и экспрессии генов. Протеомика.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Прикладная биология и экобиотехнология
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы
			ИД2 _{ПКв-2} - Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты
2	ПКв-4	Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания	ИД1 _{ПКв-4} - Участвует в разработке планов и протоколов исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания
			ИД2 _{ПКв-4} - Проводит работы и мониторинг в рамках исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания, участвует в оценке данных о свойствах испытуемых объектов и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды
			ИД3 _{ПКв-4} - Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики

Содержание разделов дисциплины. Математическая биология. Введение. Динамические системы, понятие состояния системы. Линейные системы Фармакокинетика. Нелинейные системы. Биологическая кинетика (кинетика биохимических превращений в клетке и кинетика клеточных популяций в организме). Модели физиологических систем.

Гидробиология. Гидробиология как наука. Важнейшие факторы водной среды и реакция на них организмов (проблемы аутоэкологии). Трофическая структура сообществ. Основные топические подразделения водной биоты: население водной толщи. Функциональные характеристики водных сообществ. Проблемы частной гидробиологии. Проблемы прикладной гидробиологии.

Криобиология. Введение в криобиологию. Основные понятия. Влияние низких и сверхнизких темп-р на биологические объекты и процессы. Установление нижних температурных границ жизни в условиях холода, устойчивости организмов к переохлаждению и замерзанию, исследование повреждающего действия отрицательных температур и способов защиты клеток и тканей при замораживании.

Источники и трансформация загрязняющих веществ в различных средах и экосистемах.

Введение в экобиотехнологию. Структура и функционирование экосистем. Источники загрязнения окружающей среды. Биологические факторы загрязнения природных сред. Абиотическая трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде. Биотрансформация и биодоступность органических ксенобиотиков, соединений азота и серы, металлов.

Биологическая очистка сточных вод. Общие принципы очистки сточных вод. Сооружения биологической очистки сточных вод. Активный ил аэробной очистки сточных вод. Биопленки аэробных сооружений очистки и биообрастания. Активный ил и биопленки анаэробной очистки сточных вод.

Использование экологических биотехнологий. Отходы и биотехнологические способы их переработки. Общая характеристика отходов. Отходы (целлюлознобумажной промышленности, сельского хозяйства, перерабатывающей промышленности, очистных сооружений). Используемые биотехнологические способы переработки или обезвреживания. Биоремедиационные технологии. Ремедиация почв: биоремедиация (с использованием микроорганизмов, растений), физико-химическая ремедиация почв. Ремедиация водных объектов: биоремедиация, использование технических средств очистки.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Биоинженерия в современных пищевых технологиях
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-6	Способен проводить научные исследования в области генетики и генетических технологий	ИД2 _{ПКв-6} - Применяет основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий
			ИД3 _{ПКв-6} - Квалифицированно использует современное лабораторное оборудование, приборы и инструменты, применяемые в генетических технологиях, в том числе в генетическом редактировании
			ИД4 _{ПКв-6} - Формулирует задачи научного исследования в области генетики и генетических технологий, владеет основными методами сбора, обработки и анализа научной информации.
			ИД5 _{ПКв-6} - Оценивает воздействие генетических технологий на окружающую среду и человека, прогнозировать последствия их применения, оценивать их последствия для здоровья людей и состояния окружающей среды

Содержание разделов дисциплины. Основы биоинженерии. Общая и молекулярная генетика, генетика микроорганизмов. Основные понятия общей генетики, предмет и задачи. Центральная догма молекулярной биологии. Гены, регуляторные последовательности. Механизмы передачи наследственной информации у прокариот. Генетика микроорганизмов. Биоинженерия в пищевой промышленности. Генетическая инженерия в практической деятельности. Молекулярная биология, микробиология, биотехнология и биоинженерия. Основы генетической инженерии микроорганизмов. Выделение целевых генов и принципы построения генетических конструкций. Генетическое редактирование для создания суперпродуцентов. Контроль качества продуктов биоинженерии

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Редактирование геномов: актуальные задачи и технологии
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-6	Способен проводить научные исследования в области генетики и генетических технологий	ИД1 _{ПКв-6} - Использует базовые фундаментальные разделы математики и биоинформатики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в соответствии с задачами генетики, геномики и генетических технологий.
			ИД2 _{ПКв-6} - Применяет основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий
			ИД3 _{ПКв-6} - Квалифицированно использует современное лабораторное оборудование, приборы и инструменты, применяемые в генетических технологиях, в том числе в генетическом редактировании
			ИД4 _{ПКв-6} - Формулирует задачи научного исследования в области генетики и генетических технологий, владеет основными методами сбора, обработки и анализа научной информации.
			ИД5 _{ПКв-6} - Оценивает воздействие генетических технологий на окружающую среду и человека, прогнозировать последствия их применения, оценивать их последствия для здоровья людей и состояния окружающей среды

Содержание разделов дисциплины. Актуальные задачи генной инженерии. Задачи генной инженерии. Современные методы редактирования генома. Базы данных. Технологии геномного редактирования для решения актуальных задач биологии и биомедицины. Фундаментальные основы процессов редактирования генома. Научный, исторический и этический контекст редактирования генома человека. Введение в базы данных.

Технологии геномного редактирования. Генетические технологии, в том числе геномное редактирование. Культивирование микроорганизмов. Нуклеазы «цинковые пальцы»: технология, положившая начало редактированию генома. Принцип технологии редактирования генома CRISPR Cas и методы оценки эффективности ее работы. Праймированное редактирование.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Генная инженерия
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-6	Способен проводить научные исследования в области генетики и генетических технологий	ИД2 _{ПКв-6} - Применяет основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий
			ИД3 _{ПКв-6} - Квалифицированно использует современное лабораторное оборудование, приборы и инструменты, применяемые в генетических технологиях, в том числе в генетическом редактировании
			ИД4 _{ПКв-6} - Формулирует задачи научного исследования в области генетики и генетических технологий, владеет основными методами сбора, обработки и анализа научной информации.
			ИД5 _{ПКв-6} - Оценивает воздействие генетических технологий на окружающую среду и человека, прогнозировать последствия их применения, оценивать их последствия для здоровья людей и состояния окружающей среды

Содержание разделов дисциплины. Стратегия молекулярного клонирования. Генная инженерия как наука, цель, задачи. Основные теоретические положения и предпосылки для развития. Плазмиды, классификация, характеристики, применение. Рестриктазы и другие ферменты, используемые в генной инженерии. Контроль исследований в области рекомбинантных ДНК. Типы векторных молекул и их конструирование. Типы векторных молекул: амплификаторы, фьюжен, вектора экспрессии, вектора секреции, бинарные вектора. Конструирование векторов. Векторы на основе бактериальных плазмид. Векторы на основе фага лямбда, однонитевых фагов. Космиды, фагмиды, фазмиды. РЕТвектора, интегративные вектора. Искусственные хромосомы. Клонирование структурных генов эукариот

Методы генной инженерии. Методы генной инженерии. Система полимеразной цепной реакции и ее применение., ПЦР в реальном времени, ПЦР с обратной транскриптазой. Методы секвенирования ДНК. Пирофосфатное секвенирование, нанотехнологии в основе секвенирования нового поколения, секвенирование в реальном времени, торрент-секвенирование. Программы поиска открытой рамки считывания) ORF. Блоттинг по Саузерну. Northern- и Western- блоттинги. Прогулка по хромосоме. Генная инженерия бактерий и дрожжей. Генная инженерия бактерий. ДНК-диагностика. Получение коммерческих продуктов - рестриктаз, аскорбиновой кислоты, аминокислот, антибиотиков. Биodeградация токсических соединений. Микробные инсектициды. Генная инженерия дрожжей. Дрожжевые плазмиды. Дрожжевые векторы и их назначение: интегративные, репликативные, эписомные, центромерные. Искусственные хромосомы дрожжей.

Генная инженерия человека, растений и животных. Генная инженерия растений. Трансформация Ti-плазмидой, слияние протопластов, перенос генов физическими методами. Применение репортерных генов, экспрессия чужеродных генов в хлоропластах. Генная инженерия животных. Рекомбинантные бакуловирусы. Векторы на основе вирусов и мобильных элементов. Использование ретровирусов, микроинъекций ДНК, стволовых клеток, искусственных хромосом для получения трансгенных животных. Клонирование с помощью переноса ядра. Генная инженерия человека. Генотерапия, основные методы: ex vivo и in vivo. Вирусные системы доставки терапевтических генов. Невирусные системы доставки генов. Лекарственные средства на основе олигонуклеотидов. Программа Геном человека и ее практическая значимость. Наследственные заболевания и способы их преодоления.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Спецпрактикум по пищевой микробиологии
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания	ИД1 _{ПКв-4} - Участвует в разработке планов и протоколов исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания
			ИД2 _{ПКв-4} - Проводит работы и мониторинг в рамках исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания, участвует в оценке данных о свойствах испытуемых объектов и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды
			ИД3 _{ПКв-4} - Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики
2	ПКв-5	Способен проводить микробиологические исследования, в том числе выполнять микробиологический контроль безопасности пищевой продукции и среды обитания	ИД1 _{ПКв-5} - Проводит микробиологические работы с учетом санитарно-гигиенических требований
			ИД2 _{ПКв-5} - Интерпретирует результаты микробиологических исследований и дает обоснованное заключение для его дальнейшего использования в решении практических задач

Содержание разделов дисциплины.

Основы микробиологии. Предмет и задачи микробиологии, пищевой микробиологии. Основные свойства микроорганизмов. История развития микробиологии. Морфология, размножение и классификация микроорганизмов. Прокариоты. Размер и формы бактериальных клеток. Строение, химический состав клеточных органелл и бактериальной клетки. Капсулы, слизи, чехлы и их функции. Размножение бактерий. Способы движения бактерий. Эукариоты. Структурно-функциональная характеристика эукариотической клетки. Мицелиальные грибы. Особенности биологической организации мицелиальных грибов. Дрожжи. Строение, рост и размножение дрожжевых клеток. Вирусы и бактериофаги. Отличительные признаки вирусов. Распространение вирусов в природе, их значение в пищевой микробиологии. Основные принципы классификации прокариот, эукариот. Характеристика отдельных таксономических групп микроорганизмов.

Физиология микроорганизмов. Химический состав микробной клетки. Основные биополимеры. Механизм поступления питательных веществ в клетку. Типы питания. Автотрофы и гетеротрофы. Хемотрофия и фототрофия. Сапрофиты и паразиты. Ауксотрофы и прототрофы. Потребность микроорганизмов в питательных веществах, характеристика питательных сред. Рост микроорганизмов. Способы культивирования. Закономерности роста микробной культуры при периодическом культивировании. Непрерывное культивирование.

Обмен веществ микроорганизмов. Понятие метаболизма, анаболизма, катаболизма и их взаимосвязь. Роль ферментов в процессах метаболизма. Катаболические реакции, общие для дыхания и брожения. Аэробное дыхание, неполное окисление, анаэробное дыхание. Типы брожения (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, смешанного типа), химизм, характеристика возбудителей.

Действие физических факторов, химических, физико-химических и биологических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов.

Основы генетики микроорганизмов. Понятие наследственности и изменчивости микроорганизмов и её виды. ДНК – материальная основа наследственности. Современные представления о гене. Мутации, мутагенез.

Микробиологическая безопасность пищевого сырья и продуктов питания. Инфекция и факторы ее определяющие. Иммуитет и его виды. Антитела и антигены. Вакцины и сыворотки. Микробиологические показатели и критерии качества пищевого сырья и продуктов питания. Микроорганизмы порчи пищевых продуктов. Микробиологический контроль безопасности пищевых продуктов. Методы отбора и подготовки проб к микробиологическим исследованиям. Оценка санитарно-гигиенического состояния пищевых предприятий и окружающей среды.

Микроорганизмы в продуктах питания животного происхождения, растительного происхождения, кулинарии и сопутствующих продуктов, алкогольных и безалкогольных напитках.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы микробиологического синтеза
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ИД1 _{ПКв-1} - Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации
			ИД2 _{ПКв-1} - Проводит первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований под руководством специалиста более высокой квалификации
			ИД3 _{ПКв-1} - Представляет, публикует, защищает и распространяет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности
2	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы
			ИД2 _{ПКв-2} - Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты

Содержание разделов дисциплины.

Микроорганизмы – объекты биотехнологии. Микроорганизмы – продуценты целевых продуктов. Выбор микроорганизмов-продуцентов. Требования к микроорганизмам-продуцентам. Методы биотехнологии, применяемые при создании продуцентов. Получение промышленных штаммов микроорганизмов-продуцентов. Популяционная устойчивость микроорганизмов.

Культивирование и рост микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов. Питательные среды: требования к составу, качеству, назначение, техника приготовления, принципы подбора. Рост микроорганизмов. Способы культивирования микроорганизмов. Закономерности роста микробной культуры при периодическом культивировании. Кинетика роста микроорганизмов при непрерывном культивировании.

Особенности обмена веществ у микроорганизмов. Обмен азотсодержащих веществ в культурах микроорганизмов. Азотсодержащие компоненты микробных клеток. Участие азотсодержащих компонентов среды в обмене микроорганизмов. Обмен углеводов в культурах микроорганизмов. Углеводные компоненты клеток. Основные пути обмена. Характеристика источников углеводов, используемых в составе питательных сред при культивировании микроорганизмов. Влияние углеводов на процессы биосинтеза. Жиры в обмене веществ микроорганизмов. Химический состав жиров, синтезируемых микроорганизмами. Пути ассимиляции жиров. Влияние жиров на процессы биосинтеза. Влияние условий культивирования на синтез жиров. Соединения фосфора и их участие в обмене веществ микроорганизмов. Фосфорсодержащие компоненты микробных клеток. Влияние фосфора на биосинтез антибиотиков. Роль минеральных элементов в обмене веществ продуцентов. Зольный состав микроорганизмов. Минеральные компоненты среды, их участие в обмене веществ и влияние на биосинтез. Метаболизм как основа получения целевых веществ. Продукты метаболизма и их классификация. Двухфазность обмена веществ у микроорганизмов. Основные принципы регуляции микробного метаболизма. Регуляция межклеточных взаимодействий и внутриклеточного метаболизма. Типы регуляций. Индукция и репрессия синтеза ферментов, состав оперона. Рероингибирование. Аллостерическая регуляция. Катабалитная репрессия. Суперпродуценты и сохранение их свойств. Нарушение обмена веществ. Мутационные дефекты метаболической регуляции. Контроль клеточного метаболизма и эффекты проницаемости мембран. Секреция ферментов микроорганизмами.

Биохимические закономерности микробного синтеза и их использование для управления промышленными процессами. Биосинтез первичных, вторичных метаболитов и его регуляция: Микробный синтез аминокислот, антибиотиков, ферментов, органических кислот, витаминов, полисахаридов и его регуляции.) Получение углеводородного сырья путем биоконверсии растительных материалов. Технологические аспекты производства продуктов микробного синтеза.

Технологические аспекты производства продуктов микробного синтеза. Типовые схемы производства микробных метаболитов. Характеристика технологических стадий микробиологического синтеза БАВ: подготовка сырья, посевного материала и воздуха, ферментация, выделение и очистка конечных продуктов ферментации. Теоретические основы оснащения биопроизводств. Принципы технического оснащения биопроизводств. Аппаратурное оформление микробиологических производств. Принципы регулирования, контроля и управление технологическими процессами биосинтеза БАВ. Расчет основных технологических показателей биосинтеза биологически активных веществ.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы бионанотехнологии
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ИД1 _{ПКв-1} - Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации
			ИД2 _{ПКв-1} - Проводит первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований под руководством специалиста более высокой квалификации
			ИД3 _{ПКв-1} - Представляет, публикует, защищает и распространяет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

Содержание разделов дисциплины.

Нанотехнологии и бионанотехнологии. Специфика бионаномашин. Предмет бионанотехнологии. Основные концепции, направления развития бионанотехнологии. Бионаномашин. Особенности строения биогенных макромолекул. Примеры природных бионаномашин.

Методы в бионанотехнологии. Структурные принципы бионанотехнологии. Технология рекомбинантных ДНК. Конструирование ДНК. Методы синтеза белков. Точечный мутагенез. Технология слияния белков. Моноклональные антитела. Роль среды в формировании биомолекул. Принцип иерархичности в создании бионаномашин. Структурные особенности ковалентных связей в биомолекулах. Структурные особенности нековалентных взаимодействий. Роль гидрофобного эффекта в формировании структуры биомолекул. Самоассемблирование и самоорганизация биообъектов. Информационно-управляемое наноассемблирование наномашин (ДНК, рибосомы).

Функциональные принципы бионанотехнологии. Применение достижений нанотехнологии. Биоэнергетика. Энергопитание бионаномашин. Функциональная роль топливных молекул в биосистемах. Поглощение света молекулами в биосистемах. Бионаноэлектрические цепи переноса электронов. Биотранспорт. Функциональные особенности строения линейных АТФ-моторов. Биоматериалы. Формирование фибриллярных микроструктур. Биоминерализация тканей. Формирование эластичных биоматериалов, адгезивных биоматериалов. Белковая инженерия. Нестандартные аминокислоты и ДНК. Нанотехнологии для электроники. Молекулярные наноконтейнеры. Наномедицина: иммунотоксины, липосомы, нанонити. Бионаноматериалы. Перспективы бионанотехнологий

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Биологическая безопасность сырья и продуктов животного и растительного происхождения
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен проводить микробиологические исследования, в том числе выполнять микробиологический контроль безопасности пищевой продукции и среды обитания	ИД1 _{ПКв-5} - Проводит микробиологические работы с учетом санитарно-гигиенических требований
			ИД2 _{ПКв-5} - Интерпретирует результаты микробиологических исследований и дает обоснованное заключение для его дальнейшего использования в решении практических задач

Содержание разделов дисциплины. Основы продовольственной безопасности.

Продовольственная безопасность, сущность, уровни, виды, задачи. Концепция продовольственной безопасности (ПБ) России. Принципы создания надежного уровня ПБ. Правовое регулирование ПБ. Нормативная база сертификации пищевой продукции животного происхождения. Государственное регулирование в обеспечении биологической безопасности. Основные критерии оценки ПБ. Роль технологического оборудования при производстве продуктов питания животного происхождения.

Опасности в производстве продуктов питания. Опасности зооантропонозных инфекций и гельминтозы. Опасности, связанные с дисбалансом питательных веществ в рационе человека. Опасности, связанные с загрязнением пищевых продуктов ксенобиотиками из внешней среды. Токсины естественного происхождения. Опасности пищевых добавок, применяемых в технологии продуктов животного происхождения.

Основы гигиены и санитарии. Тароупаковочные материалы, применяемые в пищевой промышленности. Основы гигиены и санитарии на предприятиях перерабатывающей сырье животного происхождения. Водная и воздушная среда как источник загрязнения пищевого сырья и продуктов животного происхождения.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Оборудование и схемы биотехнологических производств
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания	ИД2 _{ПКв-4} - Проводит работы и мониторинг в рамках исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания, участвует в оценке данных о свойствах испытуемых объектов и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды
			ИД3 _{ПКв-4} - Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики

Содержание разделов дисциплины. Биотехнологические процессы при производстве пивоваренного солода. Аппаратурно-технологическая схема получения пивоваренного солода. Оборудование для транспортирования ячменя и солода: нории, конвейеры винтовые, ленточные, скребковые. Пневмотранспортные установки нагнетательного и всасывающего типов. Оборудование пневмотранспортных установок. Оборудование для проращивания ячменя при производстве солода: солодовни токовые, барабанные, ящичные, башенного типа, статические. Устройство и принцип работы.

Биотехнологические процессы при производстве пива. Аппаратурно-технологическая схема получения пивного сусле. Оборудование для затирания солода при производстве пива. Устройство и принцип работы заторного аппарата. Особенности конструкции. Аппаратурно-технологическая схема брожения и созревания пива. Оборудование для брожения и созревания пива: классические бродильные и лагерные танки, ЦКТ.

Биотехнологические процессы при производстве хлебопекарных дрожжей. Аппаратурно-технологическая схема получения хлебопекарных дрожжей. Оборудование дрожжевого производства: аппараты для выращивания дрожжей, барабанные вакуум-фильтры, центрифуги и центробежные сепараторы (классификация). Оборудование для сушки, классификация сушилок. Устройство и принцип работы.

Биотехнологические процессы при производстве ферментных препаратов. Аппаратурно-технологическая схема получения ферментных препаратов. Главные требования при эксплуатации биореакторов: стерилизация биореактора и сохранение асептики; условия перемешивания; термостатирование; пеногашение; контроль и управление процессом. Оборудование для стерилизации питательных сред. Классификация способов и оборудования для стерилизации питательных сред. Особенности стерилизации разных субстратов. Горячая и холодная стерилизация. Устройство и принцип работы стерилизаторов. Стерилизация воздуха. Оборудование для культивирования микроорганизмов: ферментеры с подводом энергии газовой, жидкой фазами и комбинированным подводом энергии. Устройство и принцип работы. Оборудование для выделения и концентрирования питательных сред на примере мембранных фильтров: общая классификация мембранных процессов, типовые конструкции мембранных модулей. Устройство и принцип работы.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Экологическая безопасность пищевых производств, сырья и продукции агропромышленного
комплекса
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен осуществлять работу в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания	ИД1 _{ПКв-4} - Участвует в разработке планов и протоколов исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания
			ИД2 _{ПКв-4} - Проводит работы и мониторинг в рамках исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания, участвует в оценке данных о свойствах испытываемых объектов и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды
			ИД3 _{ПКв-4} - Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики

Содержание разделов дисциплины. Экологическая безопасность и охрана окружающей среды.

Глобальные экологические проблемы. Понятие об экологической безопасности. Экологическая политика как целенаправленная деятельность государственных органов по обеспечению экологической безопасности населения, рационального природопользования и охраны природы. Уровни экологической безопасности: международный, национальный, региональный, локальный. Приоритеты глобальной экологической безопасности (сохранение биоразнообразия, мониторинг климатических изменений, сохранение лесов и т. п.) и их значение для формирования политики на национальном и региональном уровнях. Природоохранное законодательство как основа экологической политики. Цель и задачи экологической безопасности и их проецирование на региональный уровень. Основные направления государственной экологической безопасности. Экологическая доктрина РФ, ее значение для устойчивого развития регионов. Глобальные и региональные экологические проблемы. Загрязнение воздушной среды и её защита. Нарушение озонового слоя. Проблема кислотных и щелочных осадков. Изменение климата. Основные аспекты взаимодействия человечества и его среды обитания. Способы снижения техногенной нагрузки на природную среду. Механизмы обеспечения экологической безопасности. Критерии оценки состояния природной и техногенной среды. Экология городов (урбоэкология). Перенаселение планеты. Накопление поллютантов и ксенобиотиков в средах и организмах, их миграция в трофических цепочках. Ухудшение качества жизни, рост числа заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды (в т. ч. генетических), появление новых болезней. Энергетические проблемы.

Экологическая безопасность в системе национальной и международной безопасности. Понятие о региональной экологической безопасности. Региональная экологическая политика как часть комплексной региональной политики государства. Цель и задачи региональной экологической политики: сохранение и восстановление природных систем и их экологических функций для устойчивого развития регионов России, повышения качества жизни и улучшения здоровья населения регионов, обеспечения их экологической безопасности. Основные направления региональной экологической безопасности. Государственная экологическая политика и подходы к ее реализации в регионах России. Основные направления региональной экологической политики в России. Региональные экологические программы: в сфере энергосбережения и развития альтернативных источников энергии; утилизации отходов; территориальной организации и оптимизации землепользования; развития сетей особо охраняемых природных территорий и сохранения биоразнообразия. Статус "особой экономической зоны" региона и его роль в формировании региональной экологической политики. Региональная экологическая политика и обеспечение экологической безопасности регионов России. Особенности экологической политики в приграничных районах России. Экологическая безопасность в Российской Арктике. Экологическая безопасность и международное гуманитарное право. Обеспечение экологической безопасности и международное космическое право. Экологические аспекты в международно-правовых актах права международной безопасности.

Управление экологической безопасностью. Развитие нормативно-правовой и законодательной базы управления природопользованием. Региональное экологическое законодательство; принцип приоритетности федерального законодательства. Функции региональных органов власти. Экономические и административные механизмы управления природопользованием. формы собственности на природные ресурсы. Соотношение федеральной и региональной форм собственности. Совершенствование оценки природных ресурсов и экономического ущерба от различных видов антропогенных воздействий, их учет в планировании экономического развития регионов. Платежи за природные ресурсы как инструмент региональной экологической политики.

Формирование эффективной системы платежей за природные ресурсы и поступлений в федеральный и региональный бюджеты. Экологическое страхование и экологический аудит. Экологическая экспертиза, общественная экологическая экспертиза и ее значение для региональных проектов. Экономическая эффективность реализации региональных программ и инвестиционных проектов. Понятие экологической ситуации. Методы исследования региональной экологической ситуации (сравнительно-географические, статистические, картографические и др.). Благоприятная и неблагоприятная экологическая ситуация и факторы ее формирования в регионах России. Индикаторы экологической ситуации. Регионы с наиболее и наименее благоприятной экологической ситуацией. Конфликтные ситуации между различными типами природопользования. Факторы экологического риска по отношению к природным и хозяйственным объектам и населению. Средства и методы оценки экологической опасности и риска. Методы прогнозирования экологической опасности и риска. Мероприятия по снижению уровня загрязнения окружающей среды.

Основы продовольственной безопасности. Понятие о продовольственной безопасности и ее компонентах. Организация продовольственной безопасности в стране и мире. Пищевые добавки и их влияние на организм. Вредные химические пищевые добавки, их номенклатура и классификация. Правила приобретения пищевых продуктов.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Агробиотехнология и рециклинг биоотходов агропромышленного комплекса
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания	ИД1 _{ПКв-4} - Участвует в разработке планов и протоколов исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания
			ИД2 _{ПКв-4} - Проводит работы и мониторинг в рамках исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания, участвует в оценке данных о свойствах испытуемых объектов и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды
2	ПКв-5	Способен проводить микробиологические исследования, в том числе выполнять микробиологический контроль безопасности пищевой продукции и среды обитания	ИД1 _{ПКв-5} - Проводит микробиологические работы с учетом санитарно-гигиенических требований
			ИД2 _{ПКв-5} - Интерпретирует результаты микробиологических исследований и дает обоснованное заключение для его дальнейшего использования в решении практических задач

Содержание разделов дисциплины. Функции почвы и типы почвенных повреждений. Функции почвы и типы почвенных повреждений. Эрозийные процессы. Виды эрозии. Подходы к решению проблемы уязвимости почв. Сельскохозяйственные химические средства загрязняющие грунтовые воды. Свойства и поведение пестицидов в почве. Сорбционные и трансформационные свойства азотистых соединений в почвах. Идентификация пестицидов. Загрязнение почв пестицидами и их миграция в грунтовые воды. Механизмы загрязнения почв. Анализ механизмов аэрального загрязнения почв. Внесение химических соединений в почву. Поведение органических соединений в почве. Очистка почв. Рециклинг. Глобальное загрязнение почв. Планирование действий по восстановлению территорий. Классификация технологий очистки почв. Биологические методы восстановления почв. Селективные методы фиторемедиации загрязненных почв. Электрохимическое извлечение токсикантов из загрязненных почв. Физико-химические методы очистки почв. Вторичные сырьевые ресурсы и отходы АПК. Объемы образования отходов АПК. Классификация вторичных ресурсов и отходов АПК. Рециклинг отходов животноводства. Номенклатура и классификация отходов животноводства. Рециклинг отходов растениеводства. Рециклинг отходов пищевой и перерабатывающей промышленности.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД1 _{УК-7} – Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни ИД2 _{УК-7} – Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности

Содержание разделов дисциплины. Гимнастика. Основы техники безопасности на занятиях гимнастикой. Построение, перестроение, передвижения; обще развивающие упражнения без предметов, парные и групповые; ходьба, бег, подскоки и прыжки; элементы специальной физической подготовки; элементы спортивной и художественной гимнастики, Основы производственной гимнастики. Составление комплексов утренней гигиенической гимнастики. Легкая атлетика. Основы техники безопасности и меры безопасности на занятиях легкой атлетикой. Развитие физических качеств необходимых для овладения видами легкой атлетики. Специальная физическая подготовка в различных видах легкой атлетики. Средства легкой атлетики в развитии профессионально-прикладной физической подготовки. Силовая подготовка (гиревой спорт, армспорт). Основы техники безопасности на занятиях силовыми упражнениями. Развитие силы рук, ног, туловища (отдельно для мужского женского контингента). Участие в групповых соревнованиях по силовой подготовленности. Борьба. Основы техники безопасности на занятиях. Греко-римская борьба. Вольная борьба. Самбо. Техничко-тактическая подготовка. Баскетбол. Основы техники безопасности на занятиях. Техническая подготовка. Тактическая подготовка. Волейбол. Основы техники безопасности на занятиях. Техническая подготовка. Тактическая подготовка. Футбол (футзал). Основы техники безопасности на занятиях. Техническая подготовка. Тактическая подготовка. Спортивное ориентирование. Место спортивного ориентирования в системе физического воспитания. Топографическая подготовка спортсмена-ориентировщика. Обеспечение безопасности при занятиях спортивным ориентированием. Врачебный и гигиенический контроль, профилактика травматизма в спортивном ориентировании. Правила соревнований в спортивном ориентировании. Система спортивной тренировки в ориентировании. Общая физическая подготовка. Строевые и порядковые упражнения. Общая физическая подготовка. Бег. Комплексы упражнений для воспитания силы рук, ног, прыгучести. Баскетбол. Волейбол. Футбол (футзал). Спортивное ориентирование.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Биотехнология ферментных препаратов и биологически активных веществ
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы
			ИД2 _{ПКв-2} - Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты
2	ПКв-3	Способен обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок под руководством специалиста более высокой квалификации	ИД1 _{ПКв-3} - Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик)
			ИД2 _{ПКв-3} - Представляет/оформляет результаты лабораторных и/или полевых испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями и формулирует выводы

Содержание разделов дисциплины. Введение. Ферментные препараты. Источники получения амилаз. Механизм действия и свойства амилаз. Получение амилаolitikеских препаратов. Источники получения пектолитических препаратов. Механизм действия и свойства пектолитических препаратов. Получение пектолитических препаратов. Источники получения целлюлолитических препаратов. Механизм действия и свойства целлюлолитических препаратов. Получение целлюлолитических препаратов. Источники получения гемицеллюлазных препаратов. Механизм действия и свойства гемицеллюлазных препаратов. Получение гемицеллюлазных препаратов. Источники получения липаз. Механизм действия и свойства липаз. Получение липолитических препаратов. Источники получения протеаз. Механизм действия и свойства протеаз. Получение протеолитических препаратов. Источники получения беттафруктофуранозидазы. Механизм действия и свойства беттафруктофуранозидазы. Получение инвертазных препаратов.

Введение в биотехнологию биологически активных веществ. Значение биологически активных веществ. История развития представлений о биологически активных веществах. Определение важнейших понятий и терминов. Биологически активные вещества (БАВ). Лекарственные средства. Гормоны. Гормоноподобные вещества и нейромедиаторы. Витамины. Представления о галеновых, негаленовых и новогаленовых препаратах. Классификация БАВ по видам биологической активности. Классификация по химическому строению. Фармакологическая классификация.

Другие биологически активные соединения. Антивитамины, антибиотики, ростовые вещества, фитонциды. Стероиды. Фитонциды. Феромоны. Распространение в природе. Применение в медицине. Практическое использование БАВ. Сырье для получения БАВ. Методы получения БАВ. Количественное и качественное определение БАВ. Лекарственные средства на основе биологически активных соединений. Биологически активные добавки к пище (БАДы). Представление о гомеопатических препаратах.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Промышленная биотехнология
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы
			ИД2 _{ПКв-2} - Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты
1	ПКв-3	Способен обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок под руководством специалиста более высокой квалификации	ИД1 _{ПКв-3} - Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик)
			ИД2 _{ПКв-3} - Представляет/оформляет результаты лабораторных и/или полевых испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями и формулирует выводы

Содержание разделов дисциплины. Промышленная биотехнология: аспекты, принципы, применение. Виды технологий. Что такое биотехнология? Преимущества биотехнологических процессов. Аспекты и принципы создания биотехнологических производств. Типовая схема биотехнологического производства. Нормативные документы биотехнологических производств. Государственное регулирование в области биотехнологических производств. Технические условия на продукт. Технологический регламент производства. Система менеджмента качества биотехнологического производства. Этапы разработки биотехнологии.

Основные направления промышленной биотехнологии. Значение биотехнологии для различных отраслей народного хозяйства. Процессы и аппараты в биотехнологии. Типы ферментеров. Перемешивание и аэрирование. Массобмен в газожидкостной системе. Техническая вооруженность биотехнологических процессов. Биокатализ и биотрансформация. Процесс ферментации: основные характеристики. Сырье процессов ферментации: источники, продуценты, подготовка. Оптимизация ферментационных сред. Модели кинетики процессов ферментации. Преимущества и недостатки биокаталитических процессов. Технологические схемы реализации процессов биотрансформации. Общая оценка процессов биотрансформации. Возможности промышленной микробиологии. Основы производства микробного белка. Основы производства аминокислот. Основы производства органических кислот. Основы производства биополимеров. Основы производства ферментов. Масштабирование биотехнологических процессов и управление технологическими режимами. Постановка задачи масштабирования. Подход к масштабированию на основе концентрации растворенного кислорода. Управление технологическими режимами.

Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья. Биоэнергетика Биометаногенез. Получение спирта. Жидкие углеводороды. Биологическое получение водорода. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ. Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве. Биопестициды. Биогербициды. Биологические удобрения. Новейшие методы биотехнологии для повышения продуктивности в сельском хозяйстве. Экологическая биотехнология. Биологические методы очистки стоков. Утилизация твердых отходов. Биоочистка газовоздушных выбросов. Биodeградация ксенобиотиков. Фармацевтическая биотехнология. Антибиотики. Витамины и коферменты. Гормоны. Вакцины. Пробиотики. Иммуобилизованные биообъекты.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Технология продуктов животного, растительного происхождения и гидробионтов
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен проводить микробиологические исследования, в том числе выполнять микробиологический контроль безопасности пищевой продукции и среды обитания	ИД1 _{ПКв-5} - Проводит микробиологические работы с учетом санитарно-гигиенических требований
			ИД2 _{ПКв-5} - Интерпретирует результаты микробиологических исследований и дает обоснованное заключение для его дальнейшего использования в решении практических задач

Содержание разделов дисциплины. Введение. Технология молока и молочных продуктов.

Научные основы технологических процессов. Процессы пищевых технологий.. Общая характеристика пищевых производств. Классификация пищевых производств. Пищевые вещества и их роль в пищевых технологиях. Механические и гидромеханические процессы пищевых технологий. Массообменные и тепловые процессы пищевых технологий. Химические и биохимические процессы. Получение молока, первичная обработка, транспортирование, хранение молока. Молочное сырье для молочной промышленности. Виды молочного сырья. Молоко как сырье для молочной промышленности. Химический состав молока. Показатели качества молока ГОСТ 52054-2003. Механическая обработка молока. Тепловая обработка молока. Технологии цельномолочных продуктов. Технологические основы производства молочных консервов. Технологии производства замороженных молочных продуктов и мороженого. Особенности технологии производства сливочного масла. Технологии производства сыров. Технологии производства продуктов из вторичного молочного сырья.

Технология продуктов животного происхождения. Первичная переработка скота и птицы. Обработка пищевых субпродуктов и вытопка пищевого жира. Обработка кишечного сырья и консервирование шкур животных. Особенности технологии консервов из мяса сельскохозяйственных животных и рыбы. Производство колбасных изделий и полуфабрикатов.

Технология рыбы и рыбных продуктов. Переработка рыбы и ассортимент рыбпродуктов. Охлажденная, подмороженная, мороженая и размороженная рыба. Солёные, пряные и маринованные продукты, сушеная, вяленая и копченая рыба. Технология производства пресервов; классификация и характеристика способов сушки, вяления и копчения; технология производства сушеной, вяленой, копченой рыбопродукции; дефекты; производство стерилизованных консервов; теоретические и практические основы получения полуфабриката для консервов и процесса их стерилизации, ассортимент и технология различных видов консервов из гидробионтов: натуральных, в масле, томатной группы, фаршевой основе, с растительными добавками; экологические аспекты производства; производство кормовой, технической продукции.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Производственный контроль и управление качеством продуктов животного, растительного
происхождения и гидробионтов
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен проводить микробиологические исследования, в том числе выполнять микробиологический контроль безопасности пищевой продукции и среды обитания	ИД1 _{ПКв-5} - Проводит микробиологические работы с учетом санитарно-гигиенических требований
			ИД2 _{ПКв-5} - Интерпретирует результаты микробиологических исследований и дает обоснованное заключение для его дальнейшего использования в решении практических задач

Содержание разделов дисциплины. Производственный контроль на предприятии на основе ветеринарно-санитарной экспертизы сырья и продуктов животного происхождения. Ветеринарные требования к сырьевой базе. Порядок осмотра убойных животных. Подготовка партии. Ветдокументация. Ветеринарные требования при перевозке убойных животных и сырья животного происхождения автомобильным, железнодорожным и водным транспортом. Порядок погрузки партии, размещение при погрузке, сопроводительные документы. Правила сдачи-приемки и расчетов.

Контроль за технологическими операциями. Требования к оборудованию и помещениям по переработке. Точки контроля, их организация и функции. Клеймение. Способы обезвреживания сырья и продуктов животного происхождения. Порядок приема сырья животного происхождения. Предубойная выдержка. Условия, запрещающие прием сырья животного происхождения на мясокомбинатах и его переработку.

Ветеринарно-санитарный контроль при холодильной обработке. Правила сертификации соответствии требованиям безопасности.

Понятие о болезнях и особенности инфекционных заболеваний и ветеринарно-санитарная оценка сырья, полученного от больных животных: при нарушении обмена веществ, беломышечная болезнь, гидремия, уремия, желтуха, отравления животных, авитаминозы, патологические изменения в отдельных органах и тканях, с отклонениями от нормы по запаху, вкусу, цвету. Гигиенические основы проектирования предприятий мясной, молочной и рыбной промышленности. Общая характеристика моющих и дезинфицирующих веществ. Гигиенические и санитарные требования к пищевым предприятиям и оборудованию. Основы гигиены и санитарии: контроль критических точек. Понятие дезинфекции, дезинсекции, дератизации, дезодорации, утилизации.

Лабораторный производственный контроль за условиями труда работающих (параметры микроклимата, параметры освещенности на рабочих местах и т.д.). Правила прохождения сотрудниками медицинского осмотра, прохождения сотрудниками гигиенического обучения и т.д.

Производственный микробиологический контроль молочных продуктов. Организация работы в микробиологической лаборатории. Микробиологический контроль производства молочных продуктов, санитарно-показательных микроорганизмов, технически вредной микрофлоры, вызывающей микробиологическую порчу молочных продуктов. Молочнокислые бактерии, их систематика и характеристика. Лактококки, лейконостоки, термофильный стрептококк, лактобактерии. Распространение в природе, использование в молочной промышленности.

Бифидобактерии, пропионовокислые, уксуснокислые бактерии, дрожжи, слизиобразующая палочка. Их систематика, биологические свойства, распространение в природе, использование в молочной промышленности.

Источники первичного обсеменения молока. Изменение микрофлоры сырого молока при хранении. Пороки сырого молока. Микробиологический контроль молока, поступающего на перерабатывающее предприятие. Способы снижения бактериальной обсемененности молока. Пороки и микробиологический контроль питьевого молока и сливок.

Классификация заквасок. Приготовление заквасок в специальных и производственных лабораториях. Пороки заквасок. Микробиологический контроль производства и качества заквасок. Перспективные способы приготовления и применения заквасок. Пробиотики.

Микробиологический контроль кисломолочных продуктов, приготовленных с использованием мезофильных молочнокислых стрептококков, термофильных молочнокислых бактерий, ацидофильных палочек, бифидобактерий и многокомпонентных заквасок.

Микрофлора молочных консервов и ее источники. Изменение микрофлоры в процессе хранения молочных консервов. Пороки молочных консервов микробиологического происхождения, меры предупреждения. Микробиологический контроль производства молочных консервов. Микрофлора мороженого и ее источники. Микробиологический контроль производства мороженого.

Источники микрофлоры масла. Закваски для кисломолочного масла. Изменение микрофлоры сладкомолочного и кисломолочного масла при различных температурах хранения. Пороки и микробиологический контроль производства масла.

Источники первичной микрофлоры сыра, сыропригодность молока. Микрофлора заквасок для твердых сыров с низкой и высокой температурами второго нагревания, для мягких сыров. Динамика микробиологических процессов при выработке и созревании различных групп сыров. Микробиологический контроль производства сыра.

Сертификация продукции, формы учета и отчетности, установленной действующим законодательством по вопросам, связанным с осуществлением производственного контроля. Роль отраслевой стандартизации и сертификации в повышении качества и конкурентоспособности продукции животного происхождения. Основные нормативные документы в пищевой промышленности. Технические условия. Технологическая инструкция. Система анализа рисков в критических контрольных точках HACCP. Создание СМК, основанных на принципах HACCP. Сертификация систем качества на предприятиях отрасли. Основное содержание программы производственного контроля. Правила составления и порядок утверждения программы производственного контроля.

Перечень возможных аварийных ситуаций, связанных с остановкой производства и создающих угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения. Другие мероприятия, необходимые для осуществления эффективного контроля за соблюдением санитарных правил, гигиенических нормативов на производстве, и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

Основное содержание программы производственного контроля. Программа производственного контроля. Правила составления и порядок утверждения программы производственного контроля.

Сертификация в системе ТР Таможенного союза. Получение сертификата соответствия.

Сертификация системы менеджмента качества ISO. Техническая документация. Штрихкодирование.

Федеральные законы. Санитарные нормы и правила. Санитарные правила. Государственные стандарты. Национальные стандарты. Методические указания. Приказы. Производственный учет и отчетность.

Организационная структура мясоперерабатывающего предприятия. Общие положения. Порядок организации и проведения производственного контроля. Обязанности и ответственность должностных лиц структурных подразделений организации, на которых возложены функции по осуществлению производственного контроля. Мероприятия, предусматривающие обоснование безопасности для человека и среды обитания.

Производственный процесс на предприятии мясной отрасли и его структура. Производственный цикл и его влияние на эффективность производства. Виды движения предметов труда. Типы производства и их технико-экономическая характеристика. Перечень форм учета и отчетности

Методологические принципы санитарно-эпидемиологических исследований для обоснования сроков годности пищевых продуктов.

Организация санитарно-эпидемиологических исследований по оценке обоснования сроков годности пищевых продуктов. Отбор проб и периодичность исследований. Особенности проведения санитарно-микробиологических исследований.

Примерная типовая программа лабораторно-инструментальных исследований в рамках производственного контроля на предприятиях пищевой промышленности. Входной контроль показателей качества и безопасности сырья, компонентов и полуфабрикатов. Контроль на этапе технологических процессов производства пищевых продуктов. Санитарно-техническое состояние. Производственная среда. Санитарно-эпидемиологический режим. Санитарно-защитная зона. Производственный учет и отчетность в колбасном цехе.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Методы диагностики природно-очаговых заболеваний
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ИД2 _{ПКв-1} - Проводит первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований под руководством специалиста более высокой квалификации

Содержание разделов дисциплины. Мониторинг эпизоотического процесса в природных очагах. Основные понятия учения об инфекционных болезнях, эпидемиология зоонозов и пути распространения возбудителей болезней. Экологическая характеристика основных групп млекопитающих кровососущих членистоногих, имеющих эпизоотологическое эпидемиологическое значение. Мониторинг эпизоотического процесса в природных очагах. Учение об эпидемическом процессе. Теория природной очаговости инфекционных заболеваний. Общая характеристика природно-очаговых инфекций. Структура и характеристика природных очагов инфекционных болезней. Природный резервуар. Паразитарная система. Типы природных резервуаров. Свойства природных очагов. Почвенный резервуар. Техногенный резервуар. Наземный резервуар. Факторы, способствующие появлению новых инфекционных болезней у людей. Экологические изменения. Изменения внешней среды, приводящие к активизации переносчиков инфекционных болезней. Изменения климата. Инфекционные болезни, распространение которых будет увеличиваться при потеплении климата. Изменения человеческой демографии и поведение людей. Международный туризм и коммерция. Технологии и индустрия. Артифициальный механизм передачи и связанные с ним инфекции. Пищевые технологии. Микробные адаптация и изменения. Разрушение общественного здравоохранения и недостаточное развитие его инфраструктуры. Чувствительность к возбудителям инфекционных болезней у отдельных этнических групп и человеческих популяций. Методы диагностики природно-очаговых заболеваний. Методология исследования природно-очаговых инфекций. Элементы биологической структуры природных очагов. Эпизоотическая активность и эпидемическое проявление зооантропонозов в модельных зонах. Влияние техногенной и рекреационной антропогенной нагрузки на распространенность инфекций в природных очагах. Эпидемиологическая валентность. Специфический иммунитет населения. Специфическая и неспецифическая профилактика природно-очаговых заболеваний. Коллективные и индивидуальные меры защиты. Комплексные эколого-эпидемиологические меры борьбы с природно-очаговыми инфекциями. Клещевой энцефалит. Клещевой боррелиоз, болезнь Лайма. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом. Арбовирусные лихорадки Западного Нила и Синдбис. Туляремия. Дифиллоботриоз. Описиорхоз.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Системный анализ в биологии и медицине
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы

Содержание разделов дисциплины. Системный анализ. Предмет, задачи, категориальный аппарат, история становления, место в системе естественнонаучных дисциплин, практические приложения. Системы, их свойства и классификация. Динамические и самоорганизующиеся системы. описания биологических систем. Оптимум и устойчивость системы. Критерии устойчивости. Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа. Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа по С.Л. Оптнеру, С. Янгу, Н.П. Федоренко, С.П. Никанорову, Ю.И. Черняку. Основные этапы реализации системного выявления проблемы, определение системы структуры, формулирование цели, разработка максимального числа альтернативных решений проблемы, оценка вариантов, выбор и реализация оптимального решения, эффективности и анализ результатов решения. Методы реализации системного анализа. Методы реализации системного анализа: сценариев, экспертных оценок («Дельфи»), диагностические, деревья целей, матричные, сетевые, морфологические, (кибернетические модели, описательные модели, нормативные операционные модели). Особенности применения системного анализа в биологии и медицине.