

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ 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

Направление подготовки

19.03.01 – Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки

Промышленная и пищевая биотехнология

(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Воронеж

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
ИСТОРИЯ РОССИИ**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

№ 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. Функции истории. Методы изучения истории. Методология истории. Историография истории. Периодизация мировой и отечественной истории. Межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. Культурно-цивилизационное наследие Античности, европейское Средневековье. Византийская империя. История возникновения и развития мировых религий. 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. 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. Эпоха Возрождения и Великие географические открытия. Строительство Воронежской крепости.

Россия в эпоху петровских преобразований. Дворцовые перевороты. Правление Екатерины II. Россия в конце XVIII - I четверти XIX вв. Движение декабристов. Россия в правлении Николая I. Развитие и мирное сосуществование народов, исповедующих различные религии, в Российской империи. «Промышленный переворот» и его всемирно-историческое значение.

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 России и в западных странах. Международные отношения и буржуазные революции. Воронежский край в период Российской империи. Развитие науки и образования в XVIII-XIX вв.

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. А. Гитлер и германский фашизм. Европа накануне второй мировой войны. СССР во II мировой и Великой Отечественной войнах. Воронежский край в период революций и мировых войн. Развитие научно-технической мысли в период культурной революции.

Внешняя политика в послевоенный период. Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в послевоенный период. 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. Формирование постиндустриальной цивилизации. Мир в условиях глобализации. 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. Россия в начале XXI века. Специальная военная операция на Украине. Развитие Воронежского края во второй половине XX века. Советская наука в послевоенный период.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля 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, использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач ИД2 _{УК-4} – Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных 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.

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.

Выдающиеся деятели России и страны 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЛОСОФИЯ»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля 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. Истоки философии. Мировоззрение. Специфика и функции философии. Этапы развития европейской философии. Русская философия. Учение о бытии (онтология). Учение о развитии (диалектика). Сознание как предмет философского анализа. Учение о познании (гносеология). Человек в философской картине мира. Человек и культура. Ценности и смысл жизни. Общество как предмет философского анализа. Проблемы социальной динамики. Духовная жизнь общества. Глобальные проблемы и будущее человечества.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка 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: Теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек-среда обитания»; источники и характеристики негативных факторов, их воздействие на человека. 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. 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 аварийновосстановительные мероприятия; устойчивость объектов в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; методы оказания первой помощи при разных видах поражений

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля 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: Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Социально-биологические основы физической культуры. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Основы техники безопасности на занятиях. Комплексы упражнений без предметов, парные и групповые. Техника выполнения легкоатлетических упражнений. Развитие функциональных возможностей организма средствами легкой атлетики. Развитие силы рук, ног, туловища (становая). Отдельно для мужского женского контингента. Для мужчин: подтягивание на перекладине, сгибание рук в упоре лежа на полу, отжимание на параллельных брусьях. Для женщин: подтягивание на низкой перекладине с упором ног в пол, сгибание рук на скамейке, поднимание и опускание туловища на полу ноги закреплены. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем, физических упражнений. Физическая культура в профессиональной деятельности специалиста. Комплексы упражнений на месте и в движении, подскоки и прыжки; элементы специальной физической подготовки. Специальная физическая подготовка в различных видах легкой атлетики. Развитие силы рук, ног, туловища (становая). Отдельно для мужского женского контингента. Для мужчин: приседания и подскоки (с отягощениями и на мягкой основе), использование спортивного инвентаря и оборудования (гантели, штанга, резиновые пояса, тренажерные устройства). Для женщин: приседания и подскоки (с отягощениями и на мягкой основе), использование спортивного инвентаря и оборудования (гантели, гриф штанги, резиновые пояса, тренажерные устройства). Участие в групповых соревнованиях по силовой подготовленности.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля 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	<p>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</p> <p>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</p>

Содержание разделов дисциплины. Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно-политическом измерении. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация». (вне идей стадийного детерминизма). Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства. Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации. Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ (СОЦИОЛОГИЯ, КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ПСИХОЛОГИЯ,
ПРАВОВЕДЕНИЕ)»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля 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} – Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
			ИД2 _{ук-3} – Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п)
			ИД3 _{ук-3} – Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата
			ИД4 _{ук-3} – Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды
2	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 (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы
			ИД2 _{ук-6} – Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
			ИД3 _{ук-6} – Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
			ИД4 _{ук-6} – Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата
			ИД5 _{ук-6} – Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков

Содержание разделов дисциплины. Командная работа, распределение поручений и делегирование полномочия членам команды. 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. Социализация: этапы, «агенты» социализации. Статусный набор. Виды статусов. Социальная роль. Понятие соц. института семьи и брака. Структура семьи. Альтернативные жизненные стили. Создание не дискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. 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. Развитие способности организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. 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. Структура малой группы. Руководство и лидерство в группе. Индивидуальная характеристика лидера. Межличностные конфликты в группе и их классификация. Понятие и сущность права. Система Российского права и ее структурные элементы. Источники права. Норма права. Правоотношения. Конституция РФ. Основы конституционного строя РФ. Правовой статус личности в РФ. Органы государственной власти в РФ. Граждане и юридические лица как субъекты гражданского права. Право собственности. Обязательства и договоры. Наследственное право РФ. Условия и порядок заключения брака. Прекращение брака. Права и обязанности супругов. Права несовершеннолетних детей. Основания возникновения трудовых прав работников. Трудовой договор. Рабочее время и время отдыха. Дисциплина труда. Защита трудовых прав граждан. Административное правонарушение и административная ответственность. Преступление и уголовная ответственность. Система наказаний по уголовному праву

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка 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. 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.

Деловые коммуникации. Эффективность деловых коммуникаций Презентация. Эффективность презентации стратегии переговоров. Деловые переговоры.

Понятие и необходимость критического мышления. Эффективная работа с информацией. Аргументация и убеждение. Приемы опровержения. Инструментарий принятия решений. Методы

принятия управленческих решений. Решение проблем и задач. ТРИЗ. Методы психологической активизации. Метод синектики.

Проект и его типы. Классификации проектов. Работа над основной частью проекта. Оформление результатов. Основные требования к проектам. Критерии оценивания проекта.

Общее представление о команде. Распределение ролей в команде. Особенности работы в команде. Формирование команды..

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ОБЩЕСТВЕННЫЙ ПРОЕКТ "ОБУЧЕНИЕ СЛУЖЕНИЕМ"»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка 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-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.

Социально ориентированные НКО и специфика взаимодействия с ними. Социальный проект и особенности социально ориентированного проектирования. Выявление актуальных социальных проблем и разработка социального проекта. Ресурсное обеспечение социального проекта. Планирование социального проекта: методы реализации, инструменты проектной деятельности и ожидаемые результаты.

Изучение контекста. Идентификация проблемы. Сбор данных и анализ. Взаимодействие с заинтересованными сторонами. Уточнение проблемы.

Создание гипотезы. Планирование эксперимента. Реализация и оценка. Анализ и заключение.

Определение общих целей. Выработка описания проекта. Определение задач и плана работы. Оценка необходимых ресурсов. Защита паспорта проекта.

Прототипирование. Разработка и реализация. Тестирование и улучшение. Оценка.

Анализ выполненных целей. Оценка достигнутых результатов. Рефлексия и уроки, извлеченные из проекта. Оценка собственного вклада. Обратная связь и рекомендации.

АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИНАНСОВАЯ КУЛЬТУРА И БЕЗОПАСНОСТЬ»
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД1 _{УК-9} – Демонстрирует понимание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
			ИД2 _{УК-9} – 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-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИД1 _{УК-11} – Демонстрирует понимание природы коррупции как социально-правового феномена, идентифицирует коррупционное поведение в обществе и формирует к нему нетерпимое отношение
			ИД2 _{УК-11} – Идентифицирует проявления экстремизма, терроризма, формирует нетерпимое отношение к ним и знает меры противодействия им в профессиональной деятельности

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, экстремизму и терроризму. Понятие, признаки и виды коррупции. Причины и психология коррупции. Организационно-правовые основы противодействия коррупции. Ответственность за коррупционные правонарушения. Понятие терроризма и экстремизма. Криминологическая характеристика преступлений против общественной безопасности, терроризма и экстремизма. Причины и условия терроризма и экстремизма. Организация борьбы с терроризмом и экстремизмом на современном этапе.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Компьютерная и инженерная графика»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИД1 _{опк-4} - Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства
ОПК-6	Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил	ИД1 _{опк-6} - Разрабатывает составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил

Содержание разделов дисциплины: Введение. Задание геометрических объектов на чертеже: точки, линии, плоскости, поверхности, геометрические тела. Аксонометрические проекции. Конструкторская документация и оформление чертежей по ЕСКД. Изображения на чертежах. Виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Соединения деталей используемые в установках для проведения биотехнологических процессов. Изображение и обозначение резьбы. Рабочие чертежи и эскизы деталей оборудования биотехнологических производств. Сборочный чертеж. Интерфейс и базовые приемы работы в Компас-График. Изучение приемов построения аппаратурно-технологических схем биотехнологического производства.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Математика»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 _{опк-1} -Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
2	ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИД2 _{опк-7} Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных

Содержание разделов дисциплины.

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. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая 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. 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 Лопиталья. Исследование функции. Применение дифференцирования как метода математического анализа в профессиональной деятельности. Понятие первообразной, её 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. 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
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Информатика»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	<i>Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности</i>	ИД1 _{опк-2} - Способен осуществлять поиск, хранение, профессиональной информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий с учетом основных требований информационной безопасности ИД1 _{опк-2} – Осуществляет обработку, анализ и представление профессиональной информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности.

Содержание разделов дисциплины. Понятие информации; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Технические средства реализации информационных процессов. ЭВМ как инструмент преобразования информации. Программные средства реализации информационных процессов. Классификация программного обеспечения ЭВМ. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Алгоритмизация и программирование. Понятие алгоритма, свойства алгоритмов. Основы программирования на языке Паскаль. Локальные и глобальные вычислительные сети и их использование в решении прикладных задач обработки данных. Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну, методы защиты информации.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Экология»**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 _{опк-1} - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
			ИД2 _{опк-1} - Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Содержание разделов дисциплины: 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). Усиление парникового эффекта. Истощение озонового слоя. Кислотные осадки. Сокращение биоразнообразия. Демографическая проблема. Истощение ресурсов. Энергетическая проблема. Загрязнение окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Очистка промышленных выбросов. Классификация сточных вод. Очистка сточных вод. Классы опасности отходов и способы обращения с производственными и бытовыми отходами. Производственный экологический контроль. ISO-14001. Основы экологического права. Управление Росприроднадзора: функции, полномочия. Основы экономики природопользования. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. Особо охраняемые природные территории. Международное сотрудничество в области экобезопасности. Экомаркировка.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Физика»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3	Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-3} – Участвует в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
		ИД2 _{опк-3} – Использует современные средства математического моделирования и инструментальные системы при разработке программного обеспечения для решения задач в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-4.	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИД1 _{опк-4} - Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства
		ИД2 _{опк-4} - Применяет базовые технологические знания для проектирования отдельных элементов технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства

Содержание разделов дисциплины:

Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Закон сохранения импульса. Работа, механическая энергия, закон сохранения механической энергии. Элементы релятивистской механики. Кинематика и динамика сплошных сред. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Волны в упругой среде. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Три начала термодинамики. Статистические распределения Максвелла и Больцмана. Реальные газы, фазовые равновесия и фазовые переходы. Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Магнитное поле в вакууме и веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация свет. Дисперсия и поглощение света. Законы теплового излучения. Фотоэффект и давление света.

Элементы квантовой механики. Волновая функция и уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы и Периодическая система элементов. Элементы физики атомов и молекул. Молекулы и химическая связь. Молекулярные спектры. Статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми- Дирака. Распределение по энергиям и состояниям. Зонная теория твердого тела (металлы, диэлектрики, полупроводники). Состав ядра и энергия связи ядра. Ядерные реакции деления и синтеза. Элементарные частицы, их классификация. Типы фундаментальных взаимодействий.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Метрология и стандартизация»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-6	Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил	ИД1 _{опк-6} - Разрабатывает составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил
			ИД2 _{опк-6} – Демонстрирует знание действующих стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности

Содержание разделов дисциплины. Предмет метрологии. Условия измерений и результат. Качество измерений. Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений. Средства измерений. Эталоны. Метрологические показатели средств измерений. Обработка экспериментальных данных для организации производства в условиях обеспечения технологического контроля качества готовой продукции. Выбор средств измерений. Проведение технических мероприятий для обеспечения лабораторного контроля качества и безопасности сырья в процессе производства продуктов питания. Научно-методические и правовые основы ОЕИ. Организационные основы ОЕИ.

Стандартизация в РФ. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Виды стандартов и категории нормативных документов. Национальные стандарты по пищевой безопасности. Нормативные документы РФ, регламентирующие безопасность и качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Межгосударственная и международная стандартизация. Техническое регулирование. Технические регламенты Таможенного союза.

Подтверждение соответствия. Системы и схемы подтверждения соответствия. Порядок сертификации сырья и готовой продукции. Перечень показателей, подлежащих подтверждению при обязательной сертификации сырья и готовой продукции. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Совершенствование системы менеджмента безопасности сырья и готовой продукции. Органы по сертификации и их аккредитация. Декларирование соответствия Таможенного союза ЕАЭС. Подтверждение соответствия готовых продуктов техническим регламентам Таможенного союза

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Основы экономики»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-6	Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов	<p>ИД1_{опк-6} - Разрабатывает составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил</p> <p>ИД2_{опк-6} – Демонстрирует знание действующих стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности</p>

Содержание разделов дисциплины. Предмет и методы экономической теории. Рынок и рыночные отношения: сущность, виды и структура. Общественное производство и его факторы. Основные фонды и оборотные средства. Рынки факторов производства. Спрос, предложение и установление рыночного равновесия. Эластичность спроса и предложения: виды и практическое значение. Теория поведения потребителя и предельной полезности. Издержки производства и оптимизация деятельности фирмы в условиях совершенной конкуренции. Совершенная и монополистическая конкуренция. Антимонопольное регулирование. Несовершенство рынка и государственное регулирование рыночных отношений. Макроэкономические показатели и индексы цен. Макроэкономическое равновесие. Макроэкономическая нестабильность: экономические циклы и кризисы. Последствия нарушения макроэкономического равновесия: безработица и инфляция. Экономический рост – главный критерий успешного развития экономики. Банковская система. Бюджетно-налоговая и кредитно-денежная политика государства. Международные экономические отношения. Переходная экономика.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Химия пищи»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 опк-1- Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.
			ИД2 опк-1- Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

Содержание разделов дисциплины. Перечень основных биологических объектов, факторы и технологические процессы производства пищевых продуктов, основанных на закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях, с точки зрения химии пищи. 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 гидробιονтов. 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. Микронутриенты: значение в организации производства продуктов питания животного происхождения; влияние на качество и безопасность сырья и готовой продукции. 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 гипervитаминозы. Авитамины. 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. Анализ свойств биологических объектов, сырья и полуфабрикатов, влияющих на эффективность технологического процесса и качество готовой продукции. Применение знаний в области математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей для исследования и корректировки свойств биологических объектов и продуктов питания в системе 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.

Окружающая среда как основной источник загрязнения продуктов питания (токсичные элементы, радиоактивное загрязнение, загрязнение веществами, применяемыми в производстве исходного сырья). Влияние на качество и безопасность сырья и готовой продукции, биологических объектов, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Неорганическая химия»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-1 _{опк-1} Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
		ИД-2 _{опк-1} Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Содержание разделов дисциплины:

Строение атома. Модели строения атома. Теория Бора. Понятие о квантовой механике. Квантовые числа. Заполнение атомных орбиталей электронами. Принципы минимума энергии, Паули, правила Клечковского и Хунда. Периодический закон и система Д.И. Менделеева. Зависимость свойств элементов от строения электронной оболочки атома. Химическая связь. Характеристики связи. Теория химического строения. Ионная связь. Ковалентная связь. Теория гибридизации. Принципы методов валентных связей и молекулярных орбиталей. Металлическая связь. Водородная связь. Химическая термодинамика. Термохимия. Закон Гесса. Закон Лавуазье-Лапласа. Энергия Гиббса и направление химических процессов. Химическая кинетика. Катализ. Химическое равновесие. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Эквиваленты веществ. Способы выражения состава раствора. Законы разбавленных растворов. Электролитическая диссоциация. Равновесие в растворах слабых электролитов. Водородный показатель. Сильные электролиты. Активность, ионная сила. Произведение растворимости. Равновесие в растворах слабых электролитов. Расчет pH растворов слабых и сильных кислот и оснований. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Направление протекания ОВР. Коррозия и методы защиты. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Закон Фарадея. Координационная теория Вернера. Водород, его соединения. Пероксид водорода. I–II группа ПС. Элементы и их соединения. III группа ПС. Бор, алюминий и их соединения. IV группа ПС. Элементы подгруппы углерода, их соединения. V группа ПС. Азот и фосфор, их соединения. Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения. VI группа ПС. Элементы подгруппы кислорода и их соединения. VII–VIII группа ПС. Галогены и их соединения. Краткая характеристика благородных газов. Металлы побочных подгрупп I–V групп ПС. Подгруппа меди и цинка. Краткая характеристика подгруппы скандия, титана, ванадия. Металлы побочных подгрупп VI–VIII групп ПС. Подгруппа хрома. Характеристика подгруппы марганца. Элементы триады железа и их соединения. Краткая характеристика платиновых металлов. Краткая характеристика редкоземельных элементов и актиноидов.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 _{опк-1} - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях ИД2 _{опк-1} - Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Содержание разделов дисциплины. Общие вопросы (предмет аналитической химии и его значение для профессиональной подготовки обучающихся, применение при изучении и анализе биологических объектов и процессов; качественный и количественный анализ; 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; качественный анализ; гравиметрические методы; титриметрические методы анализа с визуальным фиксированием точки эквивалентности, применение волюмометрии при изучении и анализе биологических объектов и процессов). **Физические и физико-химические методы анализа** (электрохимические методы анализа; оптические и спектральные методы анализа, область их использования в соответствии с направлением профессиональной подготовки). **Хроматографические методы анализа** (классификация и теоретические основы хроматографических методов, применение в практической деятельности).

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Физическая и коллоидная химия»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 _{опк-1} - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
		ИД2 _{опк-1} - Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Содержание разделов дисциплины. Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимия. Второй закон термодинамики. Термодинамическое описание химических равновесий. Химический потенциал. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Изотермы химической реакции. Константы химической реакции. Влияние температуры на химическое равновесие. Химическая кинетика и катализ. Формальные кинетические уравнения односторонних реакций. Влияние температуры на скорость химической реакции. Понятие катализа. Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностные явления: адсорбция. Основные свойства дисперсных систем. Виды дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Органическая химия»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 _{опк-1} - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях ИД2 _{опк-1} - Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Содержание разделов дисциплины

Теоретические основы органической химии. Предмет и задачи органической химии. Классификация, теория строения и номенклатура органических соединений.

Углеводороды. Насыщенные углеводороды. Ненасыщенные углеводороды. Ароматические углеводороды

Функциональные производные углеводородов. Галогенопроизводные углеводородов. Гидроксильные производные (спирты, фенолы). Карбонильные соединения (альдегиды, кетоны). Карбоновые кислоты и их производные. Гидроксикислоты. Оптическая изомерия. Нитросоединения. Амины. Диазо- и азосоединения. Аминокислоты

Биоорганические соединения. Белки. Углеводы. Липиды. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, пиррол, тиофен, индол). Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами (пиразол, имидазол). Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом (пиридин, хинолин). Понятие о нуклеиновых кислотах

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Теоретическая механика»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-4	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИД1 _{ОПК-4} - Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства ИД2 _{ОПК-4} - Применяет базовые технологические знания для проектирования отдельных элементов технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства

Содержание разделов дисциплины. Основные понятия и аксиомы статики. Закономерности, лежащие в основе проектирования технических объектов и технологических процессов в условиях равновесия твёрдых тел: система сходящихся сил, система параллельных сил, момент силы относительно точки и относительно оси, пара сил, плоская система сил. количества движения и кинетической энергии. Решение стандартных задач профессиональной деятельности с использованием методов динамики.

Способы задания движения. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения. Закономерности, лежащие в основе проектирования технических объектов и технологических процессов в условиях поступательного, вращательного и плоского движений твёрдых тел.

Основные понятия и законы. Задачи динамики. Закономерности, лежащие в основе проектирования технических объектов и описания технологических процессов в условиях прямолинейного и криволинейного движения тела. Общие теоремы динамики: об изменении количества движения и кинетической энергии.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Прикладная механика»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-4	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИД1 _{опк-4} - Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства ИД2 _{опк-4} - Применяет базовые технологические знания для проектирования отдельных элементов технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства

Содержание разделов дисциплины.

Основные понятия и законы курса прикладной механики. Построение эпюр внутренних сил. Геометрические характеристики сечений. Механические характеристики материалов. Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении. Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Изгиб с кручением.

Основы проектирования элементов технологического оборудования. Классификация деталей, машин. Виды расчетов деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин. Машиностроительные материалы, их выбор.

Механические передачи. Назначение, классификация, принципы работы. Кинематические и силовые параметры передач. Зубчатые передачи, достоинства и недостатки, классификация. Геометрические параметры эвольвентных зубчатых передач. Основы расчета на контактную и изгибную прочность зубчатых передач с использованием математических моделей. Червячные передачи. Достоинства и недостатки, классификация. Основные геометрические соотношения. Скольжение в червячной передаче, силы в зацеплении.

Валы и оси. Назначение и классификация, конструктивные элементы, расчеты на прочность. Корпусные детали, конструктивные особенности. Подшипники скольжения, качения. Основы расчета. Уплотнительные устройства. Соединения. Назначение, классификация, основы расчета и проектирования.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Процессы и аппараты в биотехнологии»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-5	Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическим и процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	ИД1 _{ОПК-5} - Эксплуатирует технологическое оборудование, выполняет технологические операции, управляет биотехнологическими процессами ИД2 _{ОПК-5} – Осуществляет контроль количественных и качественных показателей получаемой продукции

Содержание разделов дисциплины. Предмет и задачи курса. Классификация основных процессов в биотехнологии. Общие принципы анализа и расчета процессов и аппаратов в биотехнологии. Оптимизация процессов. Основные свойства жидкости. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Сила давления. Относительный покой жидкости. Задачи гидродинамики. Характеристики движения жидкости. Уравнения движения. Уравнения энергии. Основные параметры работы насосов и их характеристики. Измельчение, гранулирование, продуктов микробиологического синтеза. Расход энергии. Дробилки для крупного и тонкого измельчения. Сортирование и смешение твердых материалов. Классификация гидромеханических процессов. Сопротивление движения тела при различных гидродинамических режимах. Основы теории осаждения. Отстаивание. Псевдооживление. Процесс фильтрования и аппараты для его реализации. Центрифугирование. Перемешивание. Непрерывное культивирование. Основы теплопередачи. Промышленные способы подвода и отвода теплоты. Теплообмен при микробиологическом синтезе. Теплообменные аппараты и устройства культиваторов. Выпаривание. Пенообразование и пеногашение. Абсорбция. Ректификация. Массообмен между жидкостью (газом или паром) и твердым телом. Массообмен при культивировании. Растворение и кристаллизация. Концентрирование и выделение целевых продуктов микробиологического синтеза.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Общая и санитарная микробиология»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИД1 _{опк-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы ИД2 _{опк-7} - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных
1	ПКв-1	Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности	ИД1 _{пкв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

Содержание разделов дисциплины. Морфология, систематика, физиология микроорганизмов (прокариот, эукариот, вирусов, бактериофагов). Типы питания микроорганизмов, особенности роста и развития микробной популяции. Распространенность микроорганизмов в природе и влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микробной клетки. Особенности обмена веществ микробной культуры. Биотехнологические производства, основанные на применении микроорганизмов. Источники контаминации и возбудителей порчи сырья и продуктов. Инфекция и факторы ее определяющие. Иммуитет и его виды. Источники и пути распространения инфекции Микробиология воды, воздуха, почвы. Патогенные микроорганизмы, в том числе антропозоозы. Пищевые инфекции и пищевые заболевания. Профилактика пищевых заболеваний. Цель и задачи санитарно-микробиологического контроля на биотехнологических и перерабатывающих предприятиях. Санитарно-показательные микроорганизмы. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам. Нормативные и технические документы, нормы и правила технологического процесса и производственной безопасности. Система ХАССП, GMP, СанПиН. Техника выделения чистой культуры и методы идентификации культур микроорганизмов - вредителей производства. Лабораторные методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Биохимия»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 _{ОПК-1} - Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях ИД2 _{ОПК-1} - Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Содержание разделов дисциплины. 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.

Биомолекулы: структура, свойства, функции. Белки - высокомолекулярные природные полимеры. Элементарный состав белков. Основные биологические функции белков. Аминокислоты - строительные блоки белковой молекулы. Специфические химические реакции аминокислот. Классификация аминокислот. Физико-химические свойства белков. Классификация белков. Общая характеристика нуклеиновых кислот. Нуклеотиды - строительные блоки нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания, нуклеозиды. Биологические функции нуклеотидов. Комплексы нуклеиновых кислот и белков (рибосомы, вирусы, хромосомы). Общая характеристика витаминов. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К). Водорастворимые витамины (группы В, С), их структура, биохимические функции, содержание в пищевых продуктах, суточная потребность. Авитаминозы. Общая характеристика углеводов, их биологические функции. Классификация углеводов. Моносахариды и их взаимные превращения. Полисахариды 1-го порядка и их ферментативный гидролиз. Биосинтез сахаров. Полисахариды 2-го порядка. Крахмал, клетчатка гликоген, бактериальные полисахариды, полифруктозиды, пектиновые вещества. Синтез крахмала, специфические ферменты. Классификация липидов. Жиры и их свойства. Фосфатиды и их роль.

Метаболизм веществ и энергии в клетке. Принципы биоэнергетики клетки. 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 pH на активность и стабильность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов, типы ингибирования. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Применение ферментов в пищевой промышленности. Катаболизм углеводов. Общая характеристика процессов диссимилиации. Анаэробная и аэробная диссимилиация углеводов. Взаимосвязь процессов брожения и дыхания. Химизм анаэробной диссимилиации углеводов. Химизм аэробной диссимилиации углеводов. Механизм окисления пировиноградной кислоты. Цикл дикарбоновых трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование и синтез АТФ. Энергетический баланс процессов брожения и дыхания. Метаболизм липидов. Биосинтез и расщепление жиров и жирных кислот, β -окисление жирных кислот. Биосинтез липидов. Ферментативный гидролиз жиров. Качественные показатели жира. Порча жира при хранении. Метаболизм аминокислот и его нуклеотидов. Круговорот азота в природе. Характеристика процессов нитрификации и азотфиксации. Синтез аминокислот у живых организмов. Прямое аминирование и переаминирование. Катаболизм и синтез аминокислот, нуклеотидов. Биохимия диссимилиации аминокислот в организме. Синтез ДНК, РНК и белков. Перенос генетической информации. Биосинтез белка и современные представления о химизме этого процесса. Трансляция, рекомбинация ДНК, транскрипция, трансляция. Регуляция синтеза белка.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Математические методы и матмоделирование в биотехнологии»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов следующих компетенций

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности	ИД1 _{опк-2} - Способен осуществлять поиск, хранение, профессиональной информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий с учетом основных требований информационной безопасности
			ИД1 _{опк-2} – Осуществляет обработку, анализ и представление профессиональной информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности
2	ОПК-3	Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-3} – Участвует в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
			ИД2 _{опк-3} – Использует современные средства математического моделирования и инструментальные системы при разработке программного обеспечения для решения задач в сфере своей профессиональной деятельности
3	ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	ИД3 _{ПКв-4} Применяет методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ

Содержание разделов дисциплины: Основные понятия и определения курса, основные законы естественнонаучных дисциплин. Классификация моделей. Значение моделирования. Основные законы биологического взаимодействия. Прогрессия размножения. Моделирование численности взаимодействующих популяций. Модель баланса вещества и энергии. Биологический метод борьбы с нежелательным видом. Модель эпидемии. Модель динамики возрастных групп. Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Линейное программирование. Постановка задачи. Целевая функция. Область допустимых решений. Постановка задачи линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Прикладные задачи. Основы работы в wxMaxima. Основные понятия, определения и приемы. Использование информационных технологий в профессиональной деятельности. Решение дифференциальных уравнений первого порядка с использованием математического пакета wxMaxima. Решение дифференциальных уравнений первого порядка в частных производных с использованием математического пакета wxMaxima. Применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Решение прикладных задач с использованием математического пакета wxMaxima: задачи линейного программирования, графический метод, симплекс-метод. Задача планирования при ограничениях на ресурсы. Транспортная задача – определение плана перевозок.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Введение в технологию отрасли»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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
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.
ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	ИД1 _{ПКв-4} – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИД3 _{ПКв-7} Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

Содержание разделов дисциплины. Понятия технологии и биотехнологии. Характеристика разделов биотехнологии. Цели, задачи, основные направления развития. Основные термины и определения биотехнологии. Биообъекты и виды их биохимической деятельности в биотехнологии. Российский и международный опыт организации биотехнологических производств и лабораторий.

История возникновения и развития Биотехнологии как науки. Характеристика основных этапов. Вклад отечественных и зарубежных ученых в становлении и развитии биотехнологии.

Продукты биотехнологии применяемые в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве, химическом производстве. Экологическая биотехнология. Биотехнология и энергетика. Другие приложения биотехнологии.

Продукты биотехнологии применяемые в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве, химическом производстве. Экологическая биотехнология. Биотехнология и энергетика. Другие приложения биотехнологии.

Принципы организации и проведения технологических процессов производства биотехнологической продукции. Типовая схема биотехнологических производств. Блок-схемы биотехнологических производств. Управление технологическими режимами производства биотехнологической продукции. Особенности проведения биотехнологических процессов: ферментация, биокатализ, биотрансформация. Характеристика постферментационных процессов биотехнологического производства. Законодательная база организации биотехнологических производств.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Общая и молекулярная биология»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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
ПКв-2	Способен проводить научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе биотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий	ИД1 _{ПКв-2} – Проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами

Содержание разделов дисциплины. Понятие жизни. Основные свойства и уровни организации живого. Клетка – элементарная единица организации живого. Химический состав клетки. Структурно-функциональная организация клетки. Межклеточные контакты. Транспортные системы клетки. Электрохимический потенциал мембран. Жизненный цикл клетки. Нетипичные формы митоза. Размножение и развитие организмов. Типы бесполого размножения. Половое размножение без оплодотворения (партеногенез). Онтогенез и его периодизация. Первый и второй закон термодинамики. Стационарное состояние. Теорема Пригожина. Термодинамическое равновесие. Устойчивое и неустойчивое стационарное состояние. Принцип Ле-Шателье. Факторы эволюционного процесса. Адаптация как результат взаимодействия факторов эволюции. Видообразование. Основные направления эволюционного процесса. Правила и закономерности эволюционного явления. Принципы молекулярной эволюции. Понятие молекулярной биологии, история ее возникновения. Цели и задачи дисциплины. Строение нуклеиновых кислот. Особенности строения и роль матричной РНК. Структура и функции транспортной РНК. Структура и функции рибосомной РНК и рибосом. Концепция «мир РНК». Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Разнообразие форм ДНК. Полиморфизм двойной спирали ДНК (семейства ДНК). Качественные реакции на нуклеиновые кислоты. Количественный анализ нуклеиновых кислот, Выделение геномной ДНК из тканей и культуры клеток млекопитающих и растений. Выделение суммарной РНК из тканей животных и культуры клеток млекопитающих и растений. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле. Оптимизация ПЦР-амплификации ДНК. Молекулярно-генетические методы исследования нуклеиновых кислот: различные типы ПЦР, биочипы, секвенирование (hiseq, miseq, Максаму-Гилберту, Сэнгера). Репликация ДНК. Место репликации ДНК в клеточном цикле. Общая характеристика репликации ДНК. Особенности механизма. Компоненты ферментного комплекса. Репликация теломерных отделов ДНК. Функции теломер. Буферные теломерные последовательности. Удлинение теломер с помощью теломеразы. Механизм действия теломеразы. Механизм ALT. Транскрипция. Механизм транскрипции. Конвейерный характер процесса. Ингибиторы транскрипции. Продукты транскрипции. Созревание (процессинг) РНК. Механизм сплайсинга. Распад мРНК. Влияние продуктов трансляции на распад мРНК. Трансляция. Функциональные центры рибосом. Этапы трансляции. Особенности трансляции у прокариот и в митохондриях. Ингибиторы трансляции у про- и эукариот. Фолдинг белков. Факторы фолдинга. Шапероны. Прионы. Распад белков. 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. Генетическая рекомбинация. Различные типы рекомбинаций. Модель Холлидея. Модель рекомбинации на основе репарации двуцепочечных разрывов ДНК. Сайт-специфическая рекомбинация. Транспозиция. Незаконная рекомбинация. Рекомбинационные перестройки геномов. Эволюционная роль рекомбинаций. Репарация генетических повреждений. Типы репарации ДНК. Основные принципы различных реакций репарации. Распространенность репарирующих систем в живом мире. Дефекты репарационных систем и наследственные болезни.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Теоретические основы биотехнологии»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	ИД1 _{ПКв-4} – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИД3 _{ПКв-7} Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

Содержание разделов дисциплины. Основы экономики и управления производством. Основы предпринимательской деятельности. Производственная и организационная структура предприятия. Производственная программа предприятия. Ресурсы предприятий. Оплата и производительность труда. Расходы производства и себестоимость продукции. Доходы предприятия, прибыль и рентабельность. Оценка эффективности работы предприятия и методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов. Методы принятия оптимальных технических и организационных решений при создании биотехнологической продукции с учетом требований качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции. Методологические основы менеджмента. Управление качеством и безопасностью организации производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Планирование и организация производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Управление персоналом. Мотивация и контроль в современных условиях. Типы власти, особенности современного менеджера. Изучение моделей и методов принятия решений в бизнесе. Организация документооборота и делопроизводства. Риск и банкротство в предпринимательстве. Предмет биотехнологии. Связь биотехнологии с естественными науками. Краткий исторический очерк развития биотехнологии. Основные направления современной биотехнологии. Значение биотехнологии в народном хозяйстве.

Технологические основы биотехнологических производств. Стадии биотехнологического процесса. Режимы культивирования биологических объектов.

Биологические агенты: микробные клетки, ферменты, природные ассоциации микробных культур. Нетрадиционные биологические агенты. Субстраты и среды. Источники углерода, азота и серы. Источники энергии, минеральные элементы и ростовые факторы. Аппаратура. Типы ферментационных аппаратов, применяемых в анаэробных и аэробных процессах ферментации (поверхностное культивирование, глубинное, проточное, периодическое). Классификация аппаратов по подводу энергии. Продукты. Основные группы продуктов. Аппаратура для конечной стадии биотехнологических производств и получения готового продукта. Сертификация готовой продукции. Нормативно-правовая база сертификации.

Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов: скорость роста продуцента, продуктивность, выход продукта, экономический коэффициент и непродуктивные затраты энергии, энергозатраты.

Иммобилизованные ферменты. Технологические процессы с участием ферментов: иммобилизованные ферменты в пищевой промышленности, в тонком органическом синтезе, в микроанализе.

Характеристика сырья биотехнологических производств. Основные биополимеры растительного и животного сырья. Конверсия биополимеров сырья ферментами. Конверсия биополимеров сырья микроорганизмами.

Технологические стадии производства спирта. Подготовка сырья к переработке. Водно-тепловая обработка сырья. Физико-химические и химические превращения биополимеров сырья. Механико-ферментативная обработка сырья. Осахаривание разваренной массы. Культивирование производственных дрожжей. Сбраживание осахаренного сусла. Технологическая схема непрерывно – поточного способа брожения. Выделение спирта из бражки и его очистка. Теоретические основы процесса ректификации. Принципиальная схема ректификационных установок.

Состав питательной среды для производства дрожжей. Пути превращения веществ в дрожжевой клетке. Механизм синтеза биомассы дрожжей. Основные факторы, влияющие на жизнедеятельность дрожжей. Сырье и основные материалы дрожжевого производства. Схема получения хлебопекарных дрожжей. Приготовление среды и растворов питательных солей. Характеристика процесса культивирования дрожжей. Технологические стадии выращивания дрожжей. Выделение дрожжей. Прессование дрожжей. Формовка, упаковка, хранение и транспортировка дрожжей. Требования к качеству прессованных дрожжей.

Способы получения ферментных препаратов. Поверхностный способ культивирования продуцентов ферментов. Технологическая схема получения ферментных препаратов поверхностным способом. Глубинный способ культивирования продуцентов ферментов. Технологическая схема получения ферментных препаратов глубинным способом

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	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
2	ПКв-3	Способен к организации ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД1 _{ПКв-3} – Осуществляет выполнение производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
			ИД2 _{ПКв-} Использует специализированное программное обеспечение в процессе контроля технологических параметров и режимов технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики автоматизированных технологических линий производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
			ИД3 _{ПКв-3} – Использует информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Содержание разделов дисциплины. Введение. Базовые понятия и определения систем управления технологическими процессами. Значение и эффективность автоматического управления и контроля химических процессов для защиты человека и объектов окружающей среды. Виды и уровни автоматизации химико-технологических процессов. Понятие и виды обратной связи в системах управления, ее роль. Основные принципы управления (без обратной связи, по отклонению, по возмущению, комбинированные системы, по адаптации). Классификация систем управления химико-технологическими процессами. Технологические объекты управления для защиты человека и окружающей среды. Системы автоматического регулирования (САР). Основные законы управления. Анализ систем регулирования и их элементов. Показатели качества систем регулирования. Технические средства построения систем управления химико-технологическими процессами. Элементы метрологии и техники измерений. Подбор основных и вспомогательных элементов систем управления. Измерение температуры. Измерение давления и разрежения. Измерение расхода и количества вещества. Измерение уровня. Контроль физических свойств и состава веществ. Приборы для измерения и регулирования частоты вращения. Автоматизированные систем управления технологическими процессами (АСУТП). Понятие АСУТП. Современные подходы к созданию АСУТП обеспечивающих защиту человека и объектов окружающей среды. Структура современных АСУТП. Понятие комплекса технических средств АСУТП. Использование контроллеров в системах автоматизированного управления. Программное обеспечение систем управления. Типовые системы автоматического управления в химической промышленности. Основы проектирования систем автоматического управления.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Информационные системы и технологии управления
технологическими процессами»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Способен к организации ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИДЗ _{ПКв-3} – Использует информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Содержание разделов дисциплины.

Этапы развития информационных технологий, их роль в развитии экономики и общества. Цели внедрения и области применения информационных технологий и информационных систем (ИС). Структура информационных технологий. Цели и задачи информационных технологий и ИС в производстве продуктов питания, их свойства и характеристики. Автоматизированные информационные системы. Структура ИС предприятия (организации). Концепция единого информационного пространства. Виды информационных хранилищ. Информационные технологии создания и ведения баз данных. Моделирование как методологическая основа проектирования ИС. Основы методологии UML. Назначение и виды CASE-систем. Управление процессами. Управление проектами. Управление ресурсами. Управление качеством. Управления данными об изделии. Стандарты CALS. Информационные технологии статистической обработки данных. Базовые информационные технологии. Геоинформационные технологии. Технологии искусственного интеллекта. CASE-технологии. Информационные технологии и системы конечного пользователя. Этапы обработки информации в ИС. Функции промышленного предприятия и его подсистемы. Автоматизированные системы управления предприятием (АСУ) и технологическими процессами. Состав и структура АСУ. Информационные модели АСУ. Корпоративные информационные системы. Информационные технологии и производственные стандарты. Стандарт MPS, MRP, CRP, ERP. Общая характеристика ERP. Преимущества ERP -системы. Информационные технологии расчётов и планирования в электронных таблицах. Информационные технология поддержки принятия решений. Понятие OLAP-технологии. Информационные технологии, составляющие основу Buisness Intellegence: OLAP, Data Warehouses, Data Mining, Blockchain. Технологии защиты информации. Технологии обеспечения безопасности обработки информации. Безопасность данных, достоверность данных. Методы контроля. Этапы защиты.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Оборудование и схемы биотехнологических производств»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	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
2	ПКв-6	Способен к разработке системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД1 _{пкв-6} – осуществляет подбор технологического оборудования для совершенствования и реализации новых технологических решений в целях оптимизации биотехнологического производства
			ИД2 _{пкв-6} – использует методы проведения расчетов для проектирования организаций производств биотехнологической продукции, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования, программного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции действующих организаций

Содержание разделов дисциплины.

1. Биотехнологические процессы и оборудование при производстве пивоваренного солода. Круг задач, стоящих перед организациями по производству пивоваренного солода: проектирование и выбор оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Аппаратурно-технологическая схема получения пивоваренного солода. Оборудование для транспортирования ячменя и солода. Оборудование для проращивания ячменя при производстве солода. Подбор технологического оборудования для совершенствования и реализации новых технологических решений в целях оптимизации солодовенного производства. Методы проведения расчетов оборудования для производства пивоваренного солода с использованием систем автоматизированного проектирования, программного обеспечения, информационных технологий. Мероприятия по повышению эффективности технологических процессов производства пивоваренного солода.

2. Биотехнологические процессы и оборудование при производстве пива. Круг задач, стоящих перед организациями по производству пива: проектирование и выбор оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Аппаратурно-технологическая схема получения пивного сусла. Оборудование для затирания солода при производстве пива. Аппаратурно-технологическая схема брожения и созревания пива. Оборудование для брожения и созревания пива. Подбор технологического оборудования для совершенствования и реализации новых технологических решений в целях оптимизации производства пива. Методы проведения расчетов оборудования для производства пива с использованием систем автоматизированного проектирования, программного обеспечения, информационных технологий. Мероприятия по повышению эффективности технологических процессов производства пива.

3. Биотехнологические процессы и оборудование при производстве хлебопекарных дрожжей. Круг задач, стоящих перед организациями по производству хлебопекарных дрожжей: проектирование и выбор оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Аппаратурно-технологическая схема получения хлебопекарных дрожжей. Оборудование дрожжевого производства. Подбор технологического оборудования для совершенствования и реализации новых технологических решений в целях оптимизации дрожжевого производства. Методы проведения расчетов оборудования для производства хлебопекарных дрожжей с использованием систем автоматизированного проектирования, программного обеспечения, информационных технологий. Мероприятия по повышению эффективности технологических процессов производства хлебопекарных дрожжей.

4. Биотехнологические процессы и оборудование при производстве ферментных препаратов. Круг задач, стоящих перед организациями по производству ферментных препаратов: проектирование и выбор оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Аппаратурно-технологическая схема получения ферментных препаратов. Главные требования при эксплуатации биореакторов. Оборудование для стерилизации питательных сред. Оборудование для культивирования микроорганизмов. Оборудование для выделения и концентрирования питательных сред на примере мембранных фильтров. Подбор технологического оборудования для совершенствования и реализации новых технологических решений в целях оптимизации производства ферментных препаратов. Методы проведения расчетов оборудования для производства

ферментных препаратов с использованием систем автоматизированного проектирования, программного обеспечения, информационных технологий. Мероприятия по повышению эффективности технологических процессов производства ферментных препаратов.

АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ГЕНЕТИКА И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ»
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-8	ПКв-8 Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий, и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач в области генетических технологий	ИД1 _{ПКв-8} – Понимает, излагает, анализирует информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применяет её в практической деятельности и делает выводы, основываясь на полученной информации
			ИД2 _{ПКв-8} – Применяет методы базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов и использует их в практической деятельности, в том числе для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологии
			ИД3 _{ПКв-8} – Осмысливает и сопоставляет процессы в области генетических технологий и определяет их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в профессиональной деятельности

Содержание разделов дисциплины. Понятие промышленной биотехнологии. Физико-химические особенности структуры нуклеиновых кислот. Механизмы ферментативного катализа и кинетика ферментативных реакций. Основные генетические процессы в клетках микроорганизмов и их регуляция. Методы генетического обмена. Применение ферментов и микроорганизмов для промышленной переработки и производства химических соединений, материалов, топлива, биотехнологического получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов. Белок-нуклеиновое узнавание, регуляторные белки. Метаболизм как источник соединений с высоким рыночным потенциалом. Метаболическая сеть. Общие представления о микробном метаболизме. Общие представления о микробном метаболизме. Понятие катаболизма и анаболизма. Центральные метаболизм *Escherichia coli*. Бактериальный фотосинтез. Механизмы регуляции метаболизма. Сходства и различия метаболизма различных организмов, принципиальные возможности метаболических прививок. Интенсификация биосинтеза целевых продуктов методом микробиологического синтеза. Микробиологический синтез и микробиологическая трансформация в получении фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов. Разнообразие и структура геномов прокариот и эукариот. Методы секвенирования первого, второго, третьего поколений. Методы обработки данных секвенирования. Работа с последовательностями в форматах FASTA и GenBank. Построение множественных выравниваний. Филогенетический анализ последовательностей. Анализ данных секвенирования нового поколения, чтение и анализ FASTQ файлов. Методы генетической модификации микроорганизмов, мутагенез и селекция, генная инженерия, методы направленной модификации. Разнообразие систем CRISPR-Cas. Инженерные белки для редактирования геномов. Цинковые пальцы, TALEN, мегануклеазы. Регулируемая экспрессия генов микроорганизмов. Метаболическая инженерия – рождение и эволюция термина, современное определение. Развитие и современное состояние методов «редактирования» геномов микроорганизмов. Представление о структуре и составных частях современной системной метаболической инженерии. Сходство и принципиальное различие традиционных рандомизированного мутагенеза с последующей генетической селекцией и современной адаптивной лабораторной эволюцией. Стадии прецизионно-ориентированных модификаций геномов микроорганизмов-продуцентов. Конкретные примеры успешных исследований системной метаболической инженерии, базирующихся на экспериментальных результатах системной и/или синтетической биологии. Метаболическая инженерия как новый подход в фармацевтическом производстве. Общая стратегия конструирования штаммов продуцентов ферментов.

Определение биоэкономики, основные понятия и термины. Задачи и цели биоэкономики. Основные отрасли биоэкономики. Содержание отраслей биоэкономики и их развитие. Роль и место биотехнологий в биоэкономике. Внедрение в промышленность и их применение. Понятие ESG. Параметры и критерии. Базовые принципы ESG и их важность. Влияние ESG-инвестиций на

рынок. ESG-интеграция, оценка рисков и возможностей. Способы внедрения принципов ESG. Актуальные экологические проблемы. Биотехнологии как способ влияния на актуальные проблемы экологии. Молекулярно-генетические методы, применяемые для генетического редактирования. Прорывные направления развития современной молекулярной генетики. Метагеномика как мощный предиктор генетического потенциала микроорганизмов. Обработка данных секвенирования. Преимущества и недостатки использования биотехнологий. Система контроля биологической безопасности. Основные направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях. Сельское хозяйство. Конверсия растительного сырья. Вопросы семеноводства, агротехники и состояние плодородия почвы и способы их решения. Применение современных биотехнологий для создания качественного племенного стада с использованием методов применения геномных технологий для совершенствования коммерческих и сохранения генофондных пород крупного рогатого скота. Роль биотехнологий в производстве фармацевтической продукции и в области здравоохранения. Биотехнологическое получение antimicrobных препаратов, биологически активных соединений, пробиотиков и пребиотиков, витаминов, аминокислот и белков, липидов, стероидов, полисахаридов. Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения лекарственных средств. Понятие и группы штаммов. Характерные особенности штамма. Требования к выбору штамма. Отбор и модификация промышленных штаммов-продуцентов фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов. Описание необходимого оборудования для производства любых биопрепаратов. Выделение и очистка продуктов биотехнологий - методы и характерные особенности. Понятие регламента. Особенности лабораторного и промышленного регламента.

Биогеотехнология. Определение биогеотехнологии и биогидрометаллургии, основные понятия, термины. Разнообразие микроорганизмов, используемых в биогеотехнологических процессах. Биотехнологии получения металлов из руд. Микробиологические методы повышения нефтеотдачи. Основные функциональные группы микроорганизмов нефтяных пластов. Технологии очистки сточных вод. История создания и развития очистных сооружений. Понятие «активный ил» – центральное звено биологической очистки сточных вод (состав, типы – плавающий, прикреплённый). Примеры современных технологий полной биологической очистки стоков. Метановое сбраживание – базовые понятия. История анаэробного сбраживания и значение для человечества. Принцип процесса. Основные конструкции анаэробных реакторов. Понятие биоремедиация почв и водоемов. Углекислородфиксирующие микроорганизмы – особенности метаболизма. Факторы, влияющие на скорость самоочищения почвы и эффективность применения биопрепаратов в почве и водной среде. Методы борьбы с загрязнением пластиком. Биосорбенты на основе биомассы микроорганизмов.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

дисциплины «Промышленная биотехнология»

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	ИД1 _{ПКв-4} – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
2	ПКв-5	Способен к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД2 _{ПКв-5} – Проводит стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях учета сырья и готовой продукции для обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями ИД3 _{ПКв-5} Производит анализ качества и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
3	ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИД2 _{ПКв-7} Руководит проведением работ по повышению качества продукции биотехнологического производства ИД3 _{ПКв-7} Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

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. Массообмен 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. Промышленная микробиология. 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. Биологические удобрения. Новейшие методы биотехнологии для повышения продуктивности в сельском хозяйстве. Экологическая биотехнология. Биологические методы очистки стоков. Утилизация твердых отходов. Биоочистка газовоздушных выбросов. Биодegradация ксенобиотиков. Фармацевтическая биотехнология. Антибиотики. Витамины и коферменты. Гормоны. Вакцины. Пробиотики. Имобилизованные биообъекты.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Биотехнология ферментных препаратов и биологически активных
веществ»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
3	ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	ИД1 _{ПКв-4} – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
4	ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИД1 _{ПКв-7} Осуществляет руководство проведением и управление биотехнологическими процессами производства БАВ

Содержание разделов дисциплины. Введение. Источники получения амилаз. Механизм действия и свойства амилаз. Получение амилолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве амилолитических препаратов. Источники получения пектолитических препаратов. Механизм действия и свойства пектолитических препаратов. Получение пектолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве пектолитических препаратов. Источники получения целлюлолитических препаратов. Механизм действия и свойства целлюлолитических препаратов. Получение целлюлолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве целлюлолитических препаратов. Источники получения гемицеллюлазных препаратов. Механизм действия и свойства гемицеллюлазных препаратов. Получение гемицеллюлазных препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве гемицеллюлазных препаратов. Источники получения липаз. Механизм действия и свойства липаз. Получение липолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве липолитических препаратов. Источники получения протеаз. Механизм действия и свойства протеаз. Получение протеолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве протеолитических препаратов. Источники получения бетта-фруктофуранозидазы. Механизм действия и свойства бетта-фруктофуранозидазы. Получение инвертазных препаратов. биотехнологическими процессами при производстве инвертазных препаратов.

Значение биологически активных веществ. История развития представлений о биологически активных веществах. Основы планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных при производстве БАВ. Биологически активные вещества (БАВ). Лекарственные средства. Гормоны. Гормоноподобные вещества и нейромедиаторы. Витамины. Представления о галеновых, негаленовых и новогаленовых препаратах. Классификация по химическому строению. Фармакологическая классификация. Классификация методов и экспериментов при производстве БАВ. Антивитамины, антибиотики, ростовые вещества, фитонциды. Стероиды. Фитонциды. Феромоны. Распространение в природе. Применение в медицине. Сырье для получения БАВ. Методы получения БАВ. Количественное и качественное определение БАВ. Основы планирования экспериментов при производстве лекарственных БАВ. Лекарственные средства на основе биологически активных соединений. Биологически активные добавки к пище (БАДы). Представление о гомеопатических препаратах.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Учебно-исследовательская работа студентов»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-1	Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности	ИД1 _{ПКв-1} – Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами ИД2 _{ПКв-1} – Использует информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
ПКв-2	Способен проводить научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий	ИД1 _{ПКв-2} – Проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами

Содержание разделов дисциплины. Понятия о научном исследовании. Классификация методов исследований и их характерные признаки. Теоретические, экспериментальные и теоретико-экспериментальные научные исследования. Фундаментальные и прикладные исследования. Принципы выполнения аналитического обзора публикаций. Основные ресурсы научной литературы по направлениям биотехнологии. Правила проведения патентного поиска. Использование информационных и телекоммуникационных технологий сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Изучение научной литературы с целью выбора направления исследований по теме. Основные направления биотехнологии. Объекты биотехнологии. Специфические особенности научных исследований в области биотехнологии. Подбор литературных источников согласно выбранному направлению научно-исследовательской работы. Изучение теоретического материала. Систематизация и анализ полученной информации. Составление обзора научных публикаций по теме. Определение направления исследований. Формулирование, согласование и утверждение темы исследований. Разработка и формулирование целей и задач исследований по теме. Составление плана теоретической и научно-исследовательской работы по теме. Требования к оформлению УИРС: структура и объем; титульный лист; реферат; введение; анализ научно-технической литературы; изложение результатов экспериментов; анализ полученных результатов; выводы; оформление табличного и графического материала. Определение целей и задач исследовательской работы. Определение объектов и предметов научно-исследовательской работы. Определение места (организации) выполнения экспериментальной части УИРС. Составление плана проведения научно-исследовательской работы в зависимости от конкретной тематики. Подготовка реферата. Подбор и осуществление лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами и планом индивидуальной работы, исследований свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами. Способы выявления брака продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции при изменении технологических параметров. Изучение правил работы с экспериментальным оборудованием. Выполнение экспериментально-исследовательских работ в соответствии с индивидуальным планом. Составление отчета. Подготовка реферата. Защита полученных материалов.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Инженерная энзимология»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	ИД1 _{ПКв-4} – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
ПКв-5	Способен к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД3 _{ПКв-5} Производит анализ качества и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Содержание разделов дисциплины.

Введение. Задачи, принципы, направления инженерной энзимологии. Области применения достижений инженерной энзимологии. Современные методы конструирования ферментов с необходимыми свойствами. Алгоритмы и компьютерные технологии в инженерной энзимологии. Оптимизация технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ. Технологические схемы и особенности производства ферментов. Применение ферментов. Ферменты в органическом синтезе. Ферменты в аналитической химии. Биокаталитические методы защиты окружающей среды. Расчет экономической эффективности разработки и внедрения новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Перспективные направления развития и сферы применения инженерной энзимологии.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Регуляция микробного синтеза»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИД1 _{ПКв-7} Осуществляет руководство проведением и управление биотехнологическими процессами производства БАВ

Содержание разделов дисциплины. Продукты метаболизма и их классификация. Двухфазность обмена веществ у микроорганизмов. Основные принципы регуляции микробного метаболизма. Регуляция межклеточного и внутриклеточного метаболизма. Типы регуляций. Мутационные дефекты метаболической регуляции. Контроль клеточного метаболизма и эффекты проницаемости мембран. Секреция ферментов микроорганизмами. Биосинтез первичных, вторичных метаболитов микроорганизмов и его регуляция. Управление технологическими процессами микробного биосинтеза.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

дисциплины «Проектирование предприятий отрасли»

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-6	Способен к разработке системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД1 _{ПКв-6} – Осуществляет подбор технологического оборудования для совершенствования и реализации новых технологических решений в целях оптимизации биотехнологического производства
		ИД2 _{ПКв-6} – Использует методы проведения расчетов для проектирования организаций производств биотехнологической продукции, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования, программного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции действующих организаций
		ИД4 _{ПКв-6} Использует системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций

Содержание разделов дисциплины. Предмет и задачи дисциплины. Состояние и перспективы развития производства ферментных препаратов, кормового белка, аминокислот, пищевых производств с применением биотехнологической продукции. Передовые технологические и технические решения в технологическом проектировании новых и реконструкции действующих предприятий. Состояние проектного дела в России и меры по его улучшению. Основные направления в разработке технологических проектов, проектировании промышленных предприятий. Понятие о проекте промышленного предприятия. Система проектных организаций. Стадии проектирования, их назначение и содержание. Разработка технико-экономического обоснования (ТЭО). Технический проект. Техническая эстетика при проектировании, строительстве. Содержание технологической части технического проекта. Систематизация информации по использованию ресурсов имеющегося или проектируемого предприятия, современные системы автоматизированного проектирования. Технологическое производство. Номенклатура, объем и характеристика сырья, выпускаемой продукции, сырья, вспомогательных материалов. Принципиальная технологическая схема и особенности ее составления. Режим работы предприятия. Использование отходов производства. Система единой технологической документации. Современные информационные технологии при проектировании предприятий отрасли. Графическая часть проекта. Требования стандартов и особенности оформления графических материалов, ЕСКД. Задачи курсового и дипломного проектирования. Руководство, порядок выполнения и защиты проекта. Тематика курсовых и дипломных проектов. Объем и содержание пояснительной записки. Объем и содержание графической части проекта. Оформление проектов. Классификация предприятий по выпускаемой продукции, виду перерабатываемого сырья. Структура предприятия. Нормативный выход готовой продукции. Производственные потери. Нормы расчета производственной мощности оборудования, отделений, цехов. Использование автоматизированных систем технологической подготовки производства при проектировании технологических процессов. Способы стерилизации твердой и жидкой питательной сред. Периодическая и непрерывная стерилизация. Разработка технологических схем стерилизации. Особенности стерилизующей фильтрации воздуха. Технологические схемы очистки воздуха. Стерилизация оборудования, деконтаминация воздуха в производственных помещениях. Классификация и основные требования, предъявляемые к биореакторам. Конструкции ферментеров. Критерии выбора и оценка эффективности работы биореактора. Отделение биомассы: флотация, фильтрация и центрифугирование. Выделение целевого продукта: осаждение, экстракция, ионный обмен, выпаривание, сушка. Аппаратура для хранения, транспортировки и дозирования жидкого сырья. Оборудование для хранения, транспортировки и дозирования твердых материалов. Вспомогательное оборудование для газов. Автоматический контроль и управление процессами. Цель расчета. Материальный баланс производства. Тепловой баланс процессов ферментации и сушки. Анализ опасных и вредных факторов. Химические вредные факторы. Психофизиологические факторы. Защита обслуживающего персонала и материальных ценностей при возникновении чрезвычайных ситуаций.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Генная инженерия»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-2	Способен проводить научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий	ИДЗ _{ПКв-2} – Способен к разработке новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий

Содержание разделов дисциплины. Ферменты генетической инженерии. Методы конструирования гибридных молекул ДНК *in vitro*. Векторные молекулы ДНК. Введение молекул ДНК в клетки. Методы отбора гибридных клонов. Методы химико-ферментативного синтеза двухцепочечных фрагментов ДНК. Введение плазмидных и фаговых молекул ДНК в клетки *E. coli*. Молекулярные векторы *E. coli*. Эффект дозы гена при молекулярном клонировании. Влияние эффективности транскрипции клонированных генов на уровень их экспрессии. Повышение эффективности трансляции матричных РНК. Стабилизация чужеродных мРНК и белков в клетках *E. coli*. Сравнительный анализ организации и реализации генетической информации у прокариот и эукариот. Экспрессия хромосомных эукариотических генов в клетках *E. coli*. Клонирование ДНК-копий эукариотических матричных РНК и их экспрессия в клетках *E. coli*. Экспрессия в *E. coli* химико-ферментативно синтезированных ген-эквивалентов эукариотических полипептидов. Конструирование штаммов — продуцентов первичных метаболитов на основе *Escherichia coli*. Генно-инженерные делеции и вставки последовательностей ДНК. Статистический мутагенез гибридных ДНК. Сегмент-направленный мутагенез *in vitro*. Олигонуклеотид-направленный мутагенез *in vitro*. Получение новых форм белков олигонуклеотид-направленным мутагенезом. Изучение доменной структуры белков. Создание белков с гибридными свойствами. Иммунотоксины. Фаговый дисплей. Плазмиды широкого круга хозяев. Молекулярные векторы на основе плазмид группы несовместимости IncQ. Молекулярные векторы на основе плазмид группы несовместимости IncP. Использование векторов широкого круга хозяев для молекулярно-генетических исследований грамотрицательных бактерий. Бифункциональные (челночные) векторные плазмиды. Введение молекул ДНК в клетки *Bacillus*. Молекулярные векторы *Bacillus*. Экспрессия чужеродных генов в клетках *Bacillus*. Стабильность плазмид в клетках *B. Subtilis*. Генетическая организация дрожжей-сахаромицетов. Плазмиды *S. cerevisiae*. Плазмидная трансформация клеток дрожжей. Молекулярные векторы *S. cerevisiae*. Клонирование генов в клетках *S. cerevisiae*.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Селекция продуцентов»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-2	Способен проводить научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий	ИДЗ _{ПКв-2} – Способен к разработке новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий
ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИДЗ _{ПКв-7} Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

Содержание разделов дисциплины. Цели и задачи селекции продуцентов. Основные направления развития селекции продуцентов. Принципы подбора исходного штамма для селекции. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам и питательным средам, их стерилизации. Подготовка исходного штамма к селекции. Основные пути получения биотехнологических продуктов с применением микроорганизмов-продуцентов. Методы приготовления питательных сред и культивирования микроорганизмов, поддержания чистой культуры штамма микроорганизма-продуцента. Правила работы с культурами микроорганизмов, требования производственной санитарии, асептики. Мутагенез. Типы мутагенов, используемых при индуцированном мутагенезе. Способы отбора мутантов. Методы повышения продуктивности мутантов. Мутагенез *in vitro*. Получение рекомбинантов у грибов и дрожжей методом гибридизации. Конъюгация у бактерий. Создание систем конъюгационного переноса плазмид. Трансдукция как метод создания рекомбинантных геномов. Трансформация бактерий фаговыми и плазмидными ДНК. Особенности трансформации у дрожжей. Протопласты и сферопласты микроорганизмов. Способы получения протопластов у бактерий, грибов и дрожжей. Метод слияния протопластов и его использование для получения рекомбинантов у бактерий, грибов и дрожжей. Энзимология генетической инженерии. Векторы и способы введения их в клетку. Воссоединение фрагментов ДНК. Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах. Методы селекции продуцентов аминокислот (пролина, гистидина, ароматических, семейства аспарагиновой кислоты, семейства глутаминовой кислоты). Селекция штаммов-продуцентов важнейших ферментов. Конструирование продуцентов ферментов с помощью генетической инженерии. Конструирование продуцентов ферментов с помощью слияния протопластов. Селекция продуцентов антибиотиков, витаминов, гиббереллинов, алкалоидов, полисахаридов.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Пищевая биотехнология»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
3	ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	ИД1 _{ПКв-4} – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Содержание разделов дисциплины. Технологическая схема производства солода. Основные параметры биотехнологического процесса Очистка и сортировка зерна. Замачивание зерна. Способы замачивания зерна. Проращивание зерна. Способы проращивания зерна. Качество пророщенного солода. Сушка солода для пивоварения. Обработка и хранение солода. Требования, предъявляемые к качеству готового пивоваренного солода. Применение ферментных препаратов в пивоварении. Технологическая схема получения пива. Технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции. Получение сусла. Затирание. Фильтрование затора. Охлаждение и осветление сусла. Кипячение сусла с хмелем. Сбраживание пивного сусла. Биохимические основы процесса сбраживания пивного сусла. Производственная оценка штаммов дрожжей, применяемых в производстве пива. Верховое и низовое брожение. Дображивание и выдержка пива. Осветление и розлив пива. Посторонняя микрофлора, вредители пива. Качественные показатели пива. Микробиологический контроль пивоваренного производства.

Уксуснокислые бактерии и условия их культивирования. Основные параметры биотехнологического процесса. Поверхностный способ получения биохимического уксуса. Глубинный способ получения уксусной кислоты. Комбинированный способ получения биохимического уксуса. Схема непрерывного получения биохимического уксуса. Приготовление меласных сред. Технологическая схема производства лимонной кислоты глубинным способом. Выращивание посевного мицелия. Выделение лимонной кислоты. Приготовление квасных хлебцев и сухого хлебного кваса. Производство концентрата квасного сусла. Технологическая схема получения концентрата квасного сусла. Микроорганизмы, применяемые в производстве хлебного кваса. Технологическая схема приготовления разводки чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий. Сбраживание квасного сусла.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

дисциплины «Экономика и управление производством»

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-5	Способен к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД4 ПКв-5 – Применяет методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений

Содержание разделов дисциплины. Основы экономики и управления производством. Основы предпринимательской деятельности. Производственная и организационная структура предприятия. Производственная программа предприятия. Ресурсы предприятий. Оплата и производительность труда. Расходы производства и себестоимость продукции. Доходы предприятия, прибыль и рентабельность. Оценка эффективности работы предприятия и методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов. Методы принятия оптимальных технических и организационных решений при создании биотехнологической продукции с учетом требований качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции. Методологические основы менеджмента. Управление качеством и безопасностью организации производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Планирование и организация производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Управление персоналом. Мотивация и контроль в современных условиях. Типы власти, особенности современного менеджера. Изучение моделей и методов принятия решений в бизнесе. Организация документооборота и делопроизводства. Риск и банкротство в предпринимательстве.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

дисциплины «Основы экобиотехнологии»

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИДЗ _{ПКв-7} Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

Содержание разделов дисциплины. Характеристика сточных вод. Методы очистки сточных вод. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Очистка сточных вод в аэротенках. Очистка сточных вод в биофильтрах. Характеристика метанового брожения. Микробиологический состав активного ила. Факторы, влияющие на процесс анаэробной очистки стоков. Кинетические закономерности функционирования анаэробных биореакторов. Конструкции современных анаэробных биореакторов. Технологические особенности анаэробных методов очистки сточных вод. Доочистка сточных вод от взвешенных веществ и органических загрязнений. Методы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов. Обеззараживание сточных вод. Насыщение сточных вод кислородом. Состав и свойства осадков сточных вод. Обработка осадков. Утилизация осадков сточных вод. Депонирование осадков сточных вод. Переработка отходов целлюлозного производства. Переработка отходов молочной промышленности. Переработка отходов спиртового и ацетонобутилового производств. Биотехнологическое использование отходов производства сахара и крахмала. Характеристика и методы переработки Растительного. Гидролитическая и биотехнологическая переработка растительного сырья. Твердофазная ферментация растительного сырья. Экологическая опасность синтетических полимеров. Получение биоразлагаемых полимеров. Использование полиэфиров гидроксикарбоновых кислот. Получение пластических масс на основе воспроизводимого природного сырья. Придание промышленным полимерным материалам способности к биодegradации. Методы оценки биоразлагаемости полимеров. Биодegradация ксенобиотиков в окружающей среде. Ликвидация нефтяных загрязнений воды и почвы. Контроль загрязнения окружающей среды с использованием биологических объектов. Характеристика и методы очистки газоздушных выбросов. Биологическая очистка газоздушных выбросов. Технологические аспекты производства биогаза. Подготовка и использование биогаза. Применение пробиотиков. Получение биоразлагаемых полимерных материалов. Бактериальные удобрения. Биологическая защита растений.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Производственный контроль и управление качеством в
биотехнологических производствах»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД1 _{ПКв-5} – Осуществляет входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
			ИД2 _{ПКв-5} – Проводит стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях учета сырья и готовой продукции для обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями
			ИД3 _{ПКв-5} - Производит анализ качества и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
2	ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИД2 _{ПКв-7} - Руководит проведением работ по повышению качества продукции биотехнологического производства

Содержание разделов дисциплины. Сущность и основные понятия управления качеством биотехнологической продукции. Организация системы качества биотехнологических и фармацевтических производств. Современные подходы к управлению качеством биотехнологической продукции, основные определения. Роль теххимического контроля в получении безопасных биологически полноценных, экологически безопасных продуктов. Современное российское законодательство в области управления качеством. Международные и российские организации по стандартизации. Международные и российские стандарты. Системы обеспечения качества и безопасности биотехнологической продукции HACCP и GMP. Понятие, сущность и роль систем управления на биотехнологическом предприятии. Современные принципы системы HACCP, применение системы HACCP, основные этапы внедрения. Добросовестная производственная практика GMP. Правила GMP. Концепция всеобщего Управления качеством (TQM). Этапы проверки качества продукции. Формирование идеологии деятельности организации. Система менеджмента качества (СМК) по стандартам ИСО. Идея СМК. Принципы построения. Система менеджмента качества как составляющая системы общего менеджмента предприятия. Внепроизводственный и внутрипроизводственный эффект СМК. Преимущества разработки, внедрения и сертификации СМК на соответствие требованиям стандартов ИСО. Цели и основные этапы разработки и внедрения СМК. Типы организационных структур. Требования к документации СМК. 5 уровней системы документации. Порядок разработки, согласования, утверждения документированных процедур, их внедрение и внесение изменений. Управление документацией СМК. Менеджмент ресурсов. Проектирование и разработка. Валидация процессов производства и обслуживания. Контроль и управление качеством биотехнологической продукции. Показатели качества: характеристики, виды. Контроль как одно из средств обеспечения качества. Введение в производственный контроль. Общие понятия производственного контроля. Объекты производственного контроля. Правила ведения контроля за соблюдением санитарных правил и выполнения санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий организации. Теоретические и правовые основы производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. Государственное регулирование в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Объекты, подлежащие плановым исследованиям в порядке эпидемиологического надзора. Программа производственного контроля биотехнологического предприятия. Общие положения программы производственного контроля. Структура. Порядок разработки. Требования к программе производственного контроля. Контроль качества и безопасности поступающего на предприятия сырья. Виды контроля. Биотехнологические производства. Технологические схемы. Санитарно-гигиеническое обеспечение безопасности биотехнологических производств. Контроль за состоянием окружающей среды. Контроль личной гигиены и обучения персонала. Группа показателей санитарного состояния биотехнологического производства. Санитарно-гигиеническая характеристика «биологического фактора». Продукты микробиологического синтеза как «биологический фактор». Меры безопасности при

работе с биологическими объектами. Комплексная оценка промышленных штаммов. Гигиеническое нормирование микроорганизмов-продуцентов и содержащих их готовых форм препаратов. Определение патогенности штаммов. Обоснование ПДК живых клеток микроорганизмов в воздухе рабочей зоны и в атмосферном воздухе. Оценка продуктов микробиологического синтеза. Обоснование ПДК сухого препарата, биотехнологических продуктов, содержащих инактивированные клетки, гидролитических ферментов и других препаратов - продуктов метаболизма биологического объекта в воздухе рабочей зоны. Инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических производств. Контрольные критические точки. Асептические производства. Системы очистки газовоздушных выбросов и очистки сточных вод биотехнологических производств. Обеспечение микробиологической безопасности биотехнологических производств. Микробиологический контроль производства. Оценка санитарно-микробиологического состояния окружающей среды биотехнологических производств. Опасный производственный фактор. Степени вредных и опасных условий труда. Основные положения санитарных правил гигиены труда на биотехнологических производствах. Организация производства микробных препаратов. Основные структурные единицы предприятия, производственные помещения и оборудование: иммунизационное отделение, оспенное отделение. Методы культивирования микробов и способы их обнаружения. Бактерии, риккетсии. Культивирование вирусов: в организме восприимчивых животных, в куриных эмбрионах, на культурах тканей, в культурах клеток. Вакцины. Токсины и анатоксины. Сыворотки и гамма-глобулины. Бактериофаги. Виды вакцин, способы приготовления: вакцины из убитых бактерий, из инактивированных риккетсий и вирусов, химические вакцины, живые вакцины, ассоциированные вакцины. Получение, применение анатоксинов. Виды сывороток, методы и способы контроля их получения, применение. Природа, распространение, применение, получение, контроль бактериофагов. Диагностические препараты. Диагностикумы и антигены. Аллергены. Получение, контроль производства. Агглютинирующие, преципитирующие, гемолитические и люминисцирующие сыворотки. Комплемент. Интерфероны. Виды, получение, свойства, действие, способы контроля производства. Производственный контроль производства препаратов. Организации по контролю производства, частота контроля препаратов, проверка безвредности, иммуногенности и титра, определение свойств, стабильности, активности, выявление вирусов

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Оптимизация биотехнологических процессов»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-2	Способен проводить научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий	ИД2 _{ПКв-2} – Применяет методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ
ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	ИД3 _{ПКв-4} Применяет методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ
ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИД1 _{ПКв-7} Осуществляет руководство проведением и управление биотехнологическими процессами производства БАВ

Содержание разделов дисциплины. Понятие эксперимента. Классификация экспериментальных исследований. Основные понятия. Пассивный и активный эксперимент. Виды и методы измерений. Случайные величины и функции их распределения. Нормальный закон распределения. Основные понятия математической статистики. Ошибки эксперимента: грубая, систематическая, случайная. Критерии выявления грубых ошибок. Выборочное среднее квадратичное (стандартное) отклонение. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Однофакторный дисперсионный анализ при равном числе и в случае разного числа повторных опытов. Двухфакторный дисперсионный анализ в отсутствие и при наличии повторных опытов. Корреляционный анализ, коэффициент корреляции. Приближенная регрессия, ее виды. Метод наименьших квадратов. Коэффициент достоверности аппроксимации, величина средней ошибки аппроксимации. Линейная регрессия. Параболическая регрессия. Полиномы Чебышева. Множественная регрессия. Полный факторный эксперимент. Понятие входного и выходного параметров. ПФЭ 2^k : матрица планирования эксперимента, расчет коэффициентов уравнения регрессии, проверка адекватности уравнения регрессии. ДФЭ 2^{k-p} . Ортогональные насыщенные планы Плакетта-Бермана. Оптимизация условий эксперимента по методу крутого восхождения. Композиционные планы.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля 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. 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. 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. Основы техники безопасности на занятиях силовыми упражнениями. Развитие силы рук, ног, туловища (отдельно для мужского женского контингента). Участие в групповых соревнованиях по силовой подготовленности. Основы техники безопасности на занятиях. Греко-римская борьба. Вольная борьба. Самбо. Техничко-тактическая подготовка. Основы техники безопасности на занятиях. Техническая подготовка. Тактическая подготовка. Баскетбол. Волейбол. Футбол. Основы техники безопасности на занятиях. Техническая подготовка. Тактическая подготовка. Строевые и порядковые упражнения. Общая физическая подготовка. Бег. Комплексы упражнений для воспитания силы рук, ног, прыгучести. Баскетбол. Волейбол. Футбол (футзал).

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Основные принципы и методы ХАССП»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ пп	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности	ИД1 _{ПКв-1} Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами
2	ПКв-3	ПКв-3 Способен к организации ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД1 _{ПКв-3} – Контролирует выполнение производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
3	ПКв-5	ПКв-5 Способен к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД2 _{ПКв-5} – Проводит стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях учета сырья и готовой продукции для обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями ИД3 _{ПКв-5} Производит анализ качества и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Содержание разделов дисциплины.

Система ХАССП и GMP. История создания системы ХАССП. Основные принципы системы ХАССП. Методология контроля микробиологического состояния продуктов биотехнологических производств. Дезинфекция, антисептика (химическая дезинфекция), стерилизация (физические и химические методы) в биотехнологических производствах. Правила техники безопасности и производственной санитарии, на производстве.

Методы химико-технического, биохимического и микробиологического контроля для обеспечения качества продукции в различных биотехнологических производствах Показатели производства и качества выпускаемой продукции. Инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических процессов. Очистка и санитарная обработка чистых зон. Стерилизация потоков, оборудования и коммуникаций. Устройства и оборудование для поддержания асептических условий. Роль персонала в контаминации объектов производства. Методы контроля и требования к микробной чистоте рук и технологической одежды персонала. Характеристика объектов окружающей среды как мест обитания микроорганизмов. Воздух, оборудование и производственные помещения как источник контаминации объектов биотехнологического производства. Биоповреждения в биотехнологических производствах. Микробиота различных видов сырья: животного, растительного, синтетического, как источники инфицирования при производстве пищевых продуктов. Мероприятия по борьбе с различными микроорганизмами - контаминантами в производстве. Микробиологический контроль, риски и возможные негативные последствия использования контаминированного сырья.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	ИД1 _{ПКв-4} – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
2	ПКв-5	Способен к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД2 _{ПКв-5} – Проводит стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях учета сырья и готовой продукции для обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциям

Содержание разделов дисциплины. Введение. Национальная программа развития биотехнологии в области сельскохозяйственной биотехнологии. Основные проекты. Агросфера и стабильность биосферы. Пути увеличения продуктивности агроэкосистем. Генетическая инженерия растений. Повышение продуктивности растений и улучшение их качества методами геной инженерии. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым условиям, насекомым, инфекции. Государственный контроль за генетически-модифицированными растениями. Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве. Культура клеток и тканей. Техника введения в культуру *in vitro*. Культивирование изолированных клеток и тканей растений. Питательные среды для культивирования клеток и тканей. Условия культивирования. Культура каллусных тканей. Модельная кривая ростового цикла при периодическом выращивании каллусных тканей. Особенности и генетика каллусных клеток. Гормоннезависимые растительные ткани. Культура клеточных суспензий и их применение. Культура одиночных клеток. Морфогенез в каллусных тканях. Факторы, влияющие на морфогенез каллусной ткани. Культура каллусных клеток в получении веществ вторичного синтеза. Биореакторы для выращивания суспензионных культур. Микрклональное размножение растений: преимущества, этапы и методы. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения. Биотехнология в животноводстве. Технология получения биопестицидов и биогербицидов. Сертификация и стандартизация биопестицидов и биогербицидов. Биотехнология кормовых препаратов. Биотехнологическая модификация растительных кормов. Получение кормовых белков. Производство незаменимых аминокислот и кормовых витаминных препаратов. Кормовые липиды. Контроль качества кормовых препаратов для сертификации и стандартизации. Биотехнология в экологии. Экологическая доктрина в РФ. Биотехнология и биоинженерия как стратегические резервы для увеличения производства продовольствия и экологически чистой продукции.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины «Микробиологическая трансформация биополимеров»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	ИД1 _{ПКв-4} – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
2	ПКв-5	Способен к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД2 _{ПКв-5} – Проводит стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях учета сырья и готовой продукции для обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциям

Содержание разделов дисциплины. Введение. Понятие о биотрансформации веществ. Методы проведения процессов микробиологических трансформаций. Методы проведения процессов микробиологических трансформаций. Примеры промышленного использования микробиологических трансформаций. Пути интенсификации микробиологических трансформаций. Предварительное индуцирование растущей культуры. Методы иммобилизации клеток: адсорбция, ковалентное и поперечное связывание, метод включения в различные полимеры, микрокапсулирование. Микробиологические трансформации углеводов. Ферментативное превращение углеводов. Окислительные трансформации углеводов (окисление полиолов, получение альдоновых кислот), восстановление углеводов и изомеризация углеводов. Примеры трансформации углеводов. Микробиологические трансформации гетероциклических соединений. Микробиологическая трансформация производных индола. Микробиологические трансформации производных пиридина. Микробиологическая трансформация стероидов. Трансформация стероидов микроорганизмами. Природные стерины. Основные пути биосинтеза стероидных гормонов. Основные микробиологические превращения стероидов. Введение гидроксильной группы. Дегидрогенизация стероидов. Микробиологическое восстановление. Окисление гидроксильной группы в кетогруппу. Гидролиз эфиров стероидов. Отщепление боковых цепей стероидов. Распределение лекарственных веществ в организме. Экстрагепатическая биотрансформация. Факторы влияющие на биотрансформацию лекарственных средств. Пролекарства. Изменение фармакологической активности лекарственных средств.

АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-7	Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ИД1 _{ПКв-7} Осуществляет руководство проведением и управление биотехнологическими процессами производства БАВ
			ИД2 _{ПКв-7} Руководит проведением работ по повышению качества продукции биотехнологического производства
			ИД3 _{ПКв-7} Проводит биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

Содержание разделов дисциплины. Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN). Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net. Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификации. Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк. Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.

Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции свертки, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skip-gram, CBOW, fasttext. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT.

Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN). Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net. Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификации. Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк. Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм..

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ГЕНЕТИКА РАСТЕНИЙ»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-8	ПКв-8 Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий, и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач в области генетических технологий	ИД1 _{ПКв-8} – Понимает, излагает, анализирует информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применяет её в практической деятельности и делает выводы, основываясь на полученной информации ИД2 _{ПКв-8} – Применяет методы базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов и использует их в практической деятельности, в том числе для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологии ИД3 _{ПКв-8} – Осмысливает и сопоставляет процессы в области генетических технологий и определяет их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в профессиональной деятельности

Содержание разделов дисциплины.

Структурно-функциональная организация генома одно- и двудольных растений на примере модельных растительных объектов: (*Oriza sativa*, *Brachypodium distachyon*, *Arabidopsis thaliana*, *Lotus japonicus*). Геном хлоропластов и митохондрий. Особенности организации хлоропластного генома, кольцевые молекулы ДНК. Вариабельность размера генома хлоропластов и ее причины. Мобильные генетические элементы растений. Контролирующие элементы растений и история их открытия, от Б. МакКлинток до настоящего времени. Аси Ds-элементы *Z.mays*.

Транспозонный мутагенез растений. Транспозоны как генетический инструмент для исследования функции гена и белка. Использование транспозонов для направленного мутагенеза и инактивации гена. Мутационный анализ для изучения функции генов. Методы прямой и обратной генетики для установления функции гена, современные подходы. Жизненные циклы растений. Генетические эффекты при вегетативном и половом размножении, при самоопылении и перекрестном оплодотворении. Несовместимость, Гетероморфная и гомоморфная. Основные принципы функционирования гаметофитной и спорофитной систем гомоморфной несовместимости (SI). Двудомность как крайний случай проявления несовместимости. Структурно-функциональная организация половых хромосом двудомных растений на примере *Caica rарауа*, *Silene latifolia* и *Rumex acetosa*. Генетический контроль поддержания двудомности. Апомиксис – природная форма вторично-бесполого размножения. История изучения апомиксиса. Нарушение процесса двойного оплодотворения у цветковых растений как причина образования апомиктических семян.

Полиплоидия. Механизмы возникновения полиплоидов и их классификация, автополиплоиды и аллополиплоиды. Полиплоидное происхождение важнейших культурных растений. Палеополиплоиды и неополиплоиды. Цитоплазматическая мужская стерильность растений (ЦМС). Кольцевые и линейные ДНК митохондрий растений. Повторы и внутримолекулярная рекомбинация. РНК-редактирование мт-ДНК и химерные гены.

Спонтанный и индуцированный мутагенез у растений. Ядерные и цитоплазматические мутации. Основы закона гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.

Хромосомная инженерия растений. Манипуляции хромосомным составом растений на уровне целых геномов, отдельных хромосом и их сегментов с целью увеличения генетического разнообразия культурных видов. Понятие иммунитета растений. Вклад Н.И. Вавилова в изучении проблемы иммунитета. Основные возбудители болезней и вредители растений. Практическое значение изучения генетики иммунитета растений.

Основные типы иммунитета растений. Врожденный активный иммунитет — устойчивость к болезни, которая обеспечивается свойствами растений, проявляющимися у них только в случае нападения патогена. Типы активного иммунитета — неспецифичный (базовый иммунитет или

горизонтальная устойчивость) и специфичный (вертикальная или расоспецифическая устойчивость). Приобретенный иммунитет растений, особенности, отличия от приобретенного иммунитета животных.

Молекулярно-генетические механизмы неспецифического врожденного иммунитета растений. Рецепторы врожденного неспецифического иммунитета и их лиганды. Структура рецепторов PRR. Активирующие их лиганды PAMP, HAMP, DAMP—чужеродный биоматериал, попавший на поверхность клетки. Консервативность рецепторов неспецифического иммунитета (на примере рецепторов флагеллина растений и животных). Другие компоненты иммунного ответа. Молекулярно-генетические механизмы специфического врожденного иммунитета. Эффекторные молекулы патогенов (элиситоры) и их рецепторы (R – белки). Доменная структура рецепторов, основные типы. LRRs – структурная основа иммунного ответа растений. R-гены типа I – самые полиморфные гены растений.

Общие принципы регуляции развития растений. Генетические основы регуляции развития растений фитогормонами. Генетический контроль морфогенеза растений. Генетический контроль развития разных доменов зародыша. Генетический контроль развития апикальной меристемы побега, листа, корня. Генетический контроль инициации цветения, развития меристемы цветка и органов цветка. ABC-модель генетического контроля развития цветка. Генетическая инженерия растений. История получения трансгенных растений. Методы получения трансгенных растений. Прямые методы получения трансгенных растений. Векторы для генетической трансформации растений. Создание коинтегративных и бинарных векторов для переноса чужеродной ДНК. Использование селективных маркеров и репортерных генов.

Молекулярно-генетические маркеры в решении фундаментальных и практических задач генетики и селекции. Типы генетических маркеров. Методы создания генетических маркеров.

АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Русский язык как иностранный»
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка 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)	<p>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</p> <p>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 общения</p>

Содержание разделов дисциплины.

Социокультурный портрет страны (географическое положение, площадь, население, экономика, наука, политика). Нравы, традиции, обычаи. Столица страны, ее характеристика. Культурные мировые достижения страны. Всемирно известные памятники материальной и нематериальной культуры страны. Социокультурные и языковые различия между родиной обучающегося и Россией. 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. Аудирование: понять на слух информацию. Чтение: определить тему текста, понять его основную идею, интерпретировать информацию, изложенную в тексте. Письмо: создать письменное монологическое высказывание на предложенную тему или на основе прочитанного / прослушанного текста. Говорение: самостоятельно создавать логичные высказывания в соответствии с предложенной темой; строить монологическое высказывание на основе прочитанного или прослушанного текста; передавать содержание, основную идею прочитанного или прослушанного текста и выражать собственное отношение к фактам, событиям, изложенным в тексте; понимать содержание высказываний собеседника и адекватно реагировать на его реплики; начинать и вести диалог в разных речевых ситуациях с различными целями. Социально-информационный портрет современной молодежи. Социализация молодежи (социальные и нравственные проблемы семьи). Социальное расслоение молодежи. Коммерциализация культуры, духовно-нравственный кризис в молодежной среде. Вредные привычки (алкоголизм, табакокурение, наркомания). Девиантное поведение молодых людей. Активный лексический минимум общенаучной, в том числе терминологической лексики по профилю подготовки. Аудирование: понять на слух информацию. Чтение: определить тему текста, понять его основную идею, интерпретировать информацию, изложенную в тексте. Письмо: создать письменное монологическое высказывание на предложенную тему или на основе прочитанного / прослушанного текста. Говорение: самостоятельно создавать логичные высказывания в соответствии с предложенной темой; строить монологическое высказывание на основе прочитанного или прослушанного текста; передавать содержание, основную идею прочитанного или прослушанного текста и выражать собственное отношение к фактам, событиям, изложенным в тексте; понимать содержание высказываний собеседника и адекватно реагировать на его реплики; начинать и вести диалог в разных речевых ситуациях с различными целями. Высшее образование в России. Студенческая жизнь в российских вузах (учеба и ее финансирование, досуг, хобби, увлечения). Вуз, в котором я обучаюсь. Его история и традиции. Ученые и выпускники моего вуза. Особенности обучения иностранных студентов в России. 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. Аудирование: понять на слух информацию. Чтение: определить тему текста, понять его основную идею, интерпретировать информацию, изложенную в тексте. Письмо: создать письменное монологическое высказывание на предложенную тему или на основе прочитанного / прослушанного текста. Говорение: самостоятельно создавать логичные высказывания в соответствии с предложенной темой; строить монологическое высказывание на основе прочитанного или прослушанного текста; передавать содержание, основную идею прочитанного или прослушанного текста и выражать собственное отношение к фактам, событиям, изложенным в тексте; понимать содержание высказываний собеседника и адекватно реагировать на его реплики; начинать и вести диалог в разных речевых ситуациях с различными целями.