

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

**АННОТАЦИИ**  
**РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

Направление подготовки (специальность)

**04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**  
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

**Аналитическая химия**  
(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника

**Химик. Преподаватель химии**

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ РОССИИ»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД1 <sub>УК-5</sub> – 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 <sub>УК-5</sub> – 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. Западная Европа в XVI-XVII вв. Эпоха Возрождения и Великие географические открытия.

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. «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.

Россия в условиях I мировой войны. Февральская (1917 г.) революция. Развитие событий от Февраля к Октябрю. Коминтерн. Октябрьская революция 1917 г. Внутренняя и внешняя политика большевиков (окт. 1917 - 1921 гг.). Гражданская война в Советской России. Ленин В.И. Новая экономическая политика (НЭП). Образование СССР. Форсированное строительство социализма: индустриализация, коллективизация, культурная революция. Тоталитарный политический режим. Советская внешняя политика в 1920-е - 1930-е гг. СССР во II мировой и Великой Отечественной войнах. Внешняя политика в послевоенный период. Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в послевоенный период. А. Гитлер и германский фашизм. Европа накануне второй мировой войны. Крушение колониальной системы. Формирование мировой системы социализма. Холодная война.

«Оттепель». Противоречивость общественного развития СССР в сер. 1960-х - сер. 1980-х гг. Внешняя политика в 1953 - 1985 гг. Перестройка. Становление российской государственности. Формирование постиндустриальной цивилизации. Мир в условиях глобализации

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>ИД1<sub>УК-4</sub> – Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях</p> <p>ИД2<sub>УК-4</sub> – Использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке</p>

**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 средства 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.* 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 химика, преподавателя химии. 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. Перспективность будущей профессиональной деятельности. Активный грамматический и лексический минимум общенаучной, в том числе терминологической лексики по профилю подготовки, средства и способы перевода 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:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД1 <sub>УК-5</sub> – Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними
		ИД2 <sub>УК-5</sub> – Владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* – основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа; – причины формирования социокультурных особенностей в этическом и философском контекстах.

*Уметь:* – применять философские знания для формирования мировоззренческой позиции; – не дискриминационно взаимодействовать с людьми в процессе межкультурного взаимодействия.

*Владеть:* – навыками философского анализа особенностей поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними; – навыками, необходимыми для межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных.

**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»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД1 <sub>УК-8</sub> – 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 <sub>УК-8</sub> – 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 <sub>УК-8</sub> – 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 опасных и вредных производственных 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 аварийно-восстановительные 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:

<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД1 <sub>ук-7</sub> – Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни
		ИД2 <sub>ук-7</sub> – Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности

**Содержание разделов дисциплины. «Физическая культура».**

Теория физической культуры. Лекции по темам: Тема №1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Тема №2. Социально-биологические основы физической культуры. Аспекты здоровьесбережения. Тема №3. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Тема №4. Физическая культура в профессиональной деятельности специалиста.

Практика: Общая и специальная физическая подготовка. Подготовка и выполнение комплексов упражнений с целью развития основных физических качеств: скорость, сила, выносливость, гибкость, ловкость, необходимых для повышения работоспособности организма. Методика здоровьесбережения.

Самостоятельная работа. (СРО). Проработка теоретического материала. Составление и выполнение комплексов оздоровительных упражнений самостоятельно и при консультировании преподавателем. Участие в физкультурно-спортивной деятельности с целью укрепления здоровья, повышения работоспособности и здоровьесбережения.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработать командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД1 <sub>УК-3</sub> – Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели
			ИД2 <sub>УК-3</sub> – Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий
2	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	ИД1 <sub>УК-6</sub> – Объективно оценивает свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности
			ИД2 <sub>УК-6</sub> – Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, планирует свою профессиональную деятельность

**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, выработывая 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	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД1 <sub>УК-1</sub> – Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
			ИД2 <sub>УК-1</sub> – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий
2	УК 2	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 <sub>УК-2</sub> – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику
			ИД2 <sub>УК-2</sub> – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла
3	УК 3	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД1 <sub>УК-3</sub> – Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели
			ИД2 <sub>УК-3</sub> – Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий
4	УК 6	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	ИД1 <sub>УК-6</sub> – Объективно оценивает свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности
			ИД2 <sub>УК-6</sub> – Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, планирует свою профессиональную деятельность

**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**  
**«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 <sub>УК-9</sub> – Демонстрирует понимание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
			ИД2 <sub>УК-9</sub> – 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 коррупционному поведению	ИД1 <sub>УК-10</sub> – Демонстрирует понимание природы коррупции как социально-правового феномена
			ИД2 <sub>УК-10</sub> – Идентифицирует коррупционное поведение в обществе и формирует к нему нетерпимое отношения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), способы контроля собственных экономических и финансовых рисков.

Отличительные особенности коррупционного поведения и его взаимосвязей с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; правовые нормы о противодействии коррупционному поведению и методы их анализа; порядок взаимодействия членов общества на основе нетерпимого отношения к коррупции.

**Уметь** применять базовые принципы функционирования экономики и экономического развития; методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), способы контроля собственных экономических и финансовых рисков.

Определять составляющие коррупционного поведения и его взаимосвязи с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению; выстраивать взаимодействие с другими членами в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.

**Владеть** навыками оценки направлений экономического развития, целей и форм участия государства в экономике; личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, управления личными финансами (личным бюджетом) с использованием финансовых инструментов, контроля собственных экономических и финансовых рисков.

Навыками идентификации коррупционного поведения и его взаимосвязей с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; навыками анализа и правильного применения правовых норм о противодействии коррупционному поведению; навыками взаимодействия с другими членами общества на основе нетерпимого отношения к коррупции.

**Содержание разделов дисциплины.**

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.

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

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	ИД1 <sub>ОПК-2</sub> - Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
			ИД2 <sub>ОПК-2</sub> - Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и описания характеристик веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности
			ИД3 <sub>ОПК-2</sub> - Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования
2	ОПК-6	Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ИД1 <sub>ОПК-6</sub> - Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке с учетом требований библиографической культуры
			ИД2 <sub>ОПК-6</sub> - Представляет результаты работы в виде презентации или научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке

**Содержание разделов дисциплины.** Основные количественные законы химии. Современная модель строения атома. Строение многоэлектронных атомов.

Периодические свойства элементов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Общая характеристика химической связи. Типы химической связи. Типы межмолекулярных взаимодействий. Пространственная структура молекул. Общая характеристика агрегатного состояния вещества. Общие понятия термодинамики. Химическая кинетика и химическое равновесие. Теории растворения. Общие свойства растворов. Свойства слабых электролитов. Свойства сильных электролитов. Классификация дисперсных систем. Особенности обменных процессов. Гидролиз. Особенности окислительно-восстановительных процессов. Общие понятия электрохимии. Свойства элементов I-VIII групп периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Нормы техники безопасности.

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

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 проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	ИД1 <sub>ОПК-2</sub> - Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
			ИД2 <sub>ОПК-2</sub> - Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и описания характеристик веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности
			ИД3 <sub>ОПК-2</sub> - Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования
2	ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения	ИД1 <sub>ОПК-3</sub> - Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности

**Содержание разделов дисциплины:**

Введение. Классификация, номенклатура органических соединений.

Основы современной теории строения органических соединений. Углеводороды.. Галоген-, кислород- и серосодержащие производные углеводородов. Азотсодержащие производные углеводородов. Биоорганические соединения (углеводы, аминокислоты, пептиды, белки, липиды). Гетероциклические соединения. Металлорганические соединения. Основы синтеза органических соединений. Корреляционный анализ в органической химии.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	.Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
		ИД2 <sub>ОПК-1</sub> - Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментальных и расчетных работ с использованием теоретических основ химии
		ИД3 <sub>ОПК-1</sub> - Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и собственных экспериментальных работ химической направленности
ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения	ИД1 <sub>ОПК-3</sub> - Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности
		ИД2 <sub>ОПК-3</sub> - Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности

**Содержание разделов дисциплины.**

Основы химической термодинамики. Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Термохимия. Второе начало термодинамики. Теория характеристических функций. Термодинамические потенциалы. Сложные термодинамические системы (растворы и гетерогенные системы). Основные виды, понятия и определения сложных термодинамических систем. Химический потенциал. Термодинамика растворов. Свойства идеальных и реальных растворов. Термодинамика гетерогенных систем. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах: жидкость – твердое тело, жидкость – пар. Фазовое равновесие жидкость-жидкость в трехкомпонентных системах. Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ. Химическое равновесие. Основные характеристики химического равновесия. Константы равновесия химических процессов. Изотерма и изобара химической реакции. Тепловая теорема Нернста. Функция распределения Максвелла - Больцмана. Ее использование для вычисления средних скоростей и энергий молекул в идеальных газах. Статистические средние значения макроскопических величин. Сумма по состояниям как статистическая характеристическая функция. Статистические выражения для основных термодинамических функций. Электрохимия (растворы электролитов, гальванические элементы). Развитие представлений о строении растворов электролитов. Неравновесные явления в растворах электролитов. Потоки диффузии и миграции. Условия электрохимического равновесия на границах раздела фаз и в электрохимической цепи. Понятия поверхностного, внешнего и внутреннего потенциалов; разности потенциалов Гальвани и Вольта. Определение коэффициентов активности и чисел переноса на основе измерений ЭДС. Двойной электрический слой и его роль в кинетике электродных процессов. Емкость двойного электрического слоя; причины ее зависимости от потенциала электрода. Химическая кинетика и катализ. Основные понятия химической кинетики. Необратимые реакции нулевого, первого, второго и n – го порядков. Кинетика сложных реакций. Принцип независимости протекания элементарных стадий. Теории химической кинетики. Метод переходного состояния (активированного комплекса). Свойства активированного комплекса. Определение катализа. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Металлы как катализаторы.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Квантовая химия» (наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3.	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения	ИД1 <sub>ОПК-3</sub> - Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности
		ИД2 <sub>ОПК-3</sub> - Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности

**Содержание разделов дисциплины.** Классическое описание структуры и динамики молекул. Механическая модель молекулы. Классические молекулярные системы. Основные положения квантовой механики. Основная задача квантовой химии. Волновое уравнение и волновые функции. Уравнение Шредингера для молекулы. Постановка основной задачи в квантовой химии. Атомная система единиц. Оператор Гамильтона молекулярной системы. Движение поля фиксированных ядер. Электронный гамильтониан. Адиабатическое приближение и вывод ядерного уравнения. Электронное уравнение и электронный гамильтониан. Ядерное уравнение. Приближение Борна-Оппенгеймера. Поверхности потенциальной энергии. Энергетические профили химических реакций. Важность учета симметрии системы при ее движении по поверхности потенциальной энергии в ходе химических реакций. Элементы теории групп. Представление многоэлектронной функции. Одноэлектронное приближение. Принцип Паули и определитель Слейтера. Исходные допущения. Одно- и двухэлектронные интегралы. Энергия электронной подсистемы как функционал одночастичных функций. Линейный и вариационный подход в рамках решения электронной задачи. Вид уравнений Хартри-Фока. Оператор Фока. Канонический вид уравнения Хартри-Фока. Ограничения применимости уравнения. Принцип заполнения. Спиновая функция. Спиновое состояние. Спин-орбитали. Ограниченный и неограниченный методы Хартри-Фока. Базовые приближения в методе Хартри-Фока. Базовые наборы. Волновая функция атома водорода. Экспоненциальные функции Слейтера и Гауса. Примитивные и сжатые функции. Базисные наборы. Дополнения базисных наборов: поляризационные и диффузные функции. Начальные приближения для молекулярных орбиталей.

Распределение электронной плотности. Электронная плотность однодетерминантной волновой функции. Распределение волновой плотности для орбитали в приближении МО ЛКАО. Схемы анализа распределения электронной плотности. Схема Малликена на примере двухатомной молекулы. Преимущества и недостатки схемы. Недостатки однодетерминантного подхода. Энергия электронной корреляции. Метод конфигурационного взаимодействия. Метод многоконfigurационного самосогласованного поля. Полуэмпирические методы. Требование пространственной инвариантности. Методы в рамках полуэмпирического подхода. Введение в теорию функционала плотности. Внешний потенциал. Теорема Хоэберга-Кона и ее доказательство. Обменно-корреляционная энергия. Функционал Хоэберга-Кона. Составление названий. Построение функционалов. Основные приближения теории функционала плотности. Принцип заполнения. Спиновая функция. Спиновое состояние. Спин-орбитали. Ограниченный и неограниченный методы Хартри-Фока.

Базовые приближения в методе Хартри-Фока. Базовые наборы. Волновая функция атома водорода. Экспоненциальные функции Слейтера и Гауса. Примитивные и сжатые функции. Базисные наборы. Дополнения базисных наборов: поляризационные и диффузные функции. Начальные приближения для молекулярных орбиталей.

Распределение электронной плотности. Электронная плотность однодетерминантной волновой функции. Распределение волновой плотности для орбитали в приближении МО ЛКАО. Схемы анализа распределения электронной плотности. Схема Малликена на примере двухатомной молекулы. Преимущества и недостатки схемы.

Недостатки однодетерминантного подхода. Энергия электронной корреляции. Метод конфигурационного взаимодействия. Метод многоконfigurационного самосогласованного поля.

Полуэмпирические методы. Требование пространственной инвариантности. Методы в рамках полуэмпирического подхода. Введение в теорию функционала плотности. Внешний потенциал. Теорема Хоэберга-Кона и ее доказательство. Обменно-корреляционная энергия. Функционал Хоэберга-Кона. Составление названий. Построение функционалов. Основные приближения теории функционала плотности. Теорема о силах. Теорема вариала. Общий взгляд на природу химической связи. Интерференция орбиталей. Молекулярные орбитали и их классификация электронные конфигурации двухатомных молекул. Анализ заселенности орбиталей. Деформационная электронная плотность. Квантово-топологическая теория атомных взаимодействий. Силы в молекулах. Распределение энергии в молекулах. Дырка Ферми. Локализация и гибридизация орбиталей. Модели локализации. Химическая связь в координационных соединениях переходных металлов. Эффект Яна-Теллера. Заряды на атомах. Дипольные и квадрупольные моменты молекул. Молекулярный электростатический потенциал. Метод супермолекулы. Методы теории возмущений. Донорно-акцепторные молекулярные комплексы. Водородная связь. Обзор методов, рассмотренных в курсе. Функции Фукуи. Конечно-разностный подход. Сжатые функции Фукуи. Жесткость электронной подсистемы. Локальная мягкость. Относительные нуклеофильность и электрофильность.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1.	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
		ИД2 <sub>ОПК-1</sub> - Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментальных и расчетных работ с использованием теоретических основ химии
		ИД3 <sub>ОПК-1</sub> - Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и собственных экспериментальных работ химической направленности

**Содержание разделов дисциплины.** Предмет коллоидной химии. Признаки объектов коллоидной химии. Способы получения дисперсных систем. Виды дисперсных систем и их классификация. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Классификация поверхностных явлений. Стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе. Явления, обусловленные кривизной поверхности. Молекулярная адсорбция из растворов. Связь между адсорбцией и поверхностным натяжением. Теории адсорбции. Смачивание. Адгезия. Флотация. Систематизация и анализ результатов химических экспериментов, наблюдений, измерений поверхностных свойств дисперсных систем. Причины возникновения электрического заряда на дисперсных частицах. Строение мицеллы лиофобных золь и ДЭС. Электрокинетические явления и электрокинетический потенциал, его практическое значение и определение. Влияние различных факторов на величину электрокинетического потенциала, интерпретация результатов расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ коллоидной химии. Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости. Теория устойчивости гидрофобных золь ДЛФО. Коагуляция лиофобных золь электролитами. Кинетика коагуляции. Влияние различных факторов на устойчивость дисперсных систем. Систематизация и анализ результатов химических экспериментов по устойчивости дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Мицеллообразование как явление самопроизвольного образования термодинамически равновесной лиофильной дисперсной системы. Влияние различных факторов на ККМ. Свойства растворов ВМС. Кинетика набухания ВМС. Оптические, молекулярно-кинетические и реологические свойства дисперсных систем. Теоретические и полуэмпирические модели свойств дисперсных систем. Интерпретация результатов собственных расчетных работ по структурным свойствам дисперсных систем с использованием теоретических основ коллоидной химии.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
2	ОПК-2	Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	ИД1 <sub>ОПК-2</sub> - Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

**Содержание разделов дисциплины.**

Основные понятия и определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров. Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул. Отличие от низкомолекулярных соединений.

Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи. Природные и синтетические полимеры. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры. Линейные, разветвленные, лестничные и сшитые полимеры. Гомополимеры, сополимеры, привитые полимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры.

Классификация основных методов получения полимеров. Полимеризация. Классификация цепных полимеризационных процессов. Радикальная полимеризация и сополимеризация. Катионная полимеризация. Анионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в анионную полимеризацию. Катализаторы. Типы реакций поликонденсации. Основные отличия полимеризационных и поликонденсационных процессов.

Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Гибкость макромолекулы. Гибкость макромолекул и расстояние между концами цепи, статистический, кинетический сегменты. Связь гибкости макромолекул с их химическим строением. Факторы, влияющие на гибкость цепей. Макромолекулы в растворах. Вязкость растворов и деление их по этому признаку. Набухание полимеров и его кинетика.

Структура и основные физические свойства ВМС. Релаксационные явления в ВМС.

Аморфные и кристаллические полимеры. Свойства аморфных полимеров. Три физических состояния. Высокоэластическое состояние. Стеклообразное состояние. Вынужденная эластичность и растяжение. Хрупкость полимеров. Вязкотекучее состояние. Механизм вязкого течения. Пластификация полимеров. Правила объемных и молярных долей.

Полимераналогичные превращения и внутримолекулярные реакции. Особенности реакций функциональных групп макромолекул. Деструкция полимеров. Стабилизация полимеров. Сшивание полимеров.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	ИД1 <sub>ОПК-5</sub> – Понимает современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности
			ИД2 <sub>ОПК-5</sub> - Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности
			ИД3 <sub>ОПК-5</sub> - Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

**Содержание разделов дисциплины.**

Понятие информации; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления необходимой информации в профессиональной деятельности

Технические данные и средства реализации информационных процессов. ЭВМ как инструмент преобразования информации.

Программные средства реализации информационных процессов. Классификация программного обеспечения ЭВМ

Модели решения функциональных и вычислительных задач. Основные расчеты при решении задач профессиональной деятельности с использованием современных технических средств

Алгоритмизация и программирование. Понятие алгоритма, свойства алгоритмов

Основы программирования при решении задач профессиональной деятельности

Локальные и глобальные вычислительные сети и их использование в решении прикладных задач профессиональной деятельности

Основные требования информационной безопасности к информационно-коммуникационным технологиям профессиональной деятельности.

# АННОТАЦИЯ

## К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### «МАТЕМАТИКА» (наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК-4</sub> – Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать** методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, методы дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, методы интегрального исчисления функции нескольких переменных, основные понятия теории поля, разложение функций в ряд, ряды Фурье, методы теории функции комплексных переменных, основные понятия теории вероятностей и математической статистики, базовые знания в области математики.

**уметь** использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии, применять методы математического анализа к решению задач, исследовать функции, строить их графики, решать дифференциальные уравнения, вычислять кратные и криволинейный интегралы, исследовать ряды на сходимость, раскладывать функции в ряд Фурье, вычислять значения функций комплексной переменной, производную и интеграл, оценивать параметры распределений, находить уравнения регрессий, обрабатывать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических задач.

**владеть** навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, навыками применения аппарата функций нескольких переменных, навыками разложения функций в ряды Фурье, методами теории функции комплексных переменных, методами теории вероятностей и математической статистики, навыками решения математических задач.

**Содержание разделов дисциплины.** Матрицы и определители, системы линейных уравнений. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия на плоскости, аналитическая геометрия в пространстве. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальные уравнения первого и второго порядков. Кратные и криволинейный интегралы. Элементы теории поля. Числовые и степенные ряды. Ряды Фурье. Функции комплексной переменной. Дифференцирование функции комплексной переменной. Интегрирование функции комплексной переменной. Теория вероятностей. Случайные величины, законы распределения случайных величин. Выборочный метод, оценки параметров распределения, проверка статистических гипотез. Элементы теории корреляции.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«История и методология химии»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	ИД1 <sub>опк-1</sub> – Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
			ИД2 <sub>опк-1</sub> - Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментальных и расчетных работ с использованием теоретических основ химии

**Содержание разделов дисциплины.**

История химии как часть химии и как часть истории культуры. Роль исторического подхода в химических исследованиях. Взаимосвязь истории и методологии химии. Определение химии как науки. Соотношение химии и других разделов естествознания. Основные разделы химии (подразделение по объектам, явлениям методам). Особенности современной химии. Роль классической и квантовой механики. Химия в Древнем мире (Древней Греции, Древнем Египте). Алхимический период в истории химии. Греческая алхимия. Арабская алхимия. Алхимия в Западной Европе. Развитие металлургии и химических производств. Развитие методов аналитической химии. Химическая символика. Успехи органического синтеза во второй половине XIX в. Возникновение и развитие промышленной органической химии. Возникновение термохимии, химической термодинамики, химической кинетики. Периодический закон и таблица элементов Менделеева. Основные черты современного периода развития химии. Прогресс физических методов исследования (инфракрасная и лазерная спектроскопия, ЯМР, рентгеноструктурный анализ, масс-спектрометрия и другие методы). Возникновение и развитие химии высокомолекулярных соединений. Расшифровка генетического кода. Возникновение и развитие коллоидной химии. Исследование поверхностных явлений. Исторический обзор развития химии в России. Важнейшие понятия в химии. Методы научного познания. Общефилософские, общенаучные и специфические методы в химии. Роль гипотез в создании важнейших теорий в химии. Эксперимент и теория в химии. Роль модельных представлений. Методологические основы экспериментальных исследований в современной химии.

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

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ИД1 <sub>ОПК-4</sub> - Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
		ИД2 <sub>ОПК-4</sub> - Обрабатывает данные с использованием стандартных методов аппроксимации численных характеристик

**Содержание разделов дисциплины.**

Кинематика и динамика материальной точки при поступательном и вращательном движении. Импульс. Закон сохранения импульса. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Работа при механическом движении. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии. Механические колебания. Элементы механики сплошных сред. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Распределения Максвелла и Больцмана для молекул. Барометрическое распределение. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Тепловые машины. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Электрическое поле (ЭП). Теорема Остроградского-Гаусса для ЭП. Диэлектрики. Электрическая емкость. Энергия электрического поля. Законы постоянного тока. ЭДС, КПД источника тока. Правила Кирхгофа. Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Закон Био – Савара - Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Индуктивность. Закон Фарадея. Взаимная индукция. Магнитное поле в веществе. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Следствия из уравнений Максвелла. Электромагнитные колебания: свободные, затухающие, вынужденные. Явление резонанса. Переменный электрический ток. Механические волны. ЭМ волны. Интерференция. Когерентность. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света. Поляризация света. Закон Малюса. Дисперсия, поглощение и рассеяние света. Закон Бугера – Ламберта. Тепловое излучение. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна и законы Столетова. Эффект Комптона.

Теория атома водорода по Бору. опыты Франка и Герца. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шрёдингера и волновая функция. Частица в потенциальной яме. Туннельный эффект. Спин электрона. опыты Штерна-Герлаха. Матрицы Паули. Статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Зонная теория твердого тела (металлы, диэлектрики, полупроводники). Полупроводниковые приборы. Датчики на основе полупроводниковых материалов. Типы фундаментальных взаимодействий. Элементарные частицы, их классификация. Состав ядра и энергия связи ядра. Ядерные реакции деления и синтеза.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-4.	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ИД1 <sub>ОПК-4</sub> - Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ИД2 <sub>ОПК-4</sub> - Обрабатывает данные с использованием стандартных методов аппроксимации численных характеристик

**Содержание разделов дисциплины.**

Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений (СИ).

Погрешности измерений, их классификация. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений. Выбор средств измерений по точности.

Организационные основы ОЕИ. Научно-методические и правовые основы ОЕИ. Технические основы ОЕИ. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Изучение метрологического обеспечения производства систем и средств автоматизации и управления.

Стандартизация в Российской Федерации. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация. Применение нормативных документов.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭКОНОМИКА»**  
(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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД1 <sub>УК-1</sub> – Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
			ИД2 <sub>УК-1</sub> – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, выработывает стратегию действий

**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. Собственность и экономические системы общества.

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.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«БИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭКОЛОГИИ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-8	<i>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</i>	ИД1 <sub>УК-8</sub> – 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 ИД3 <sub>УК-8</sub> – 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.**

Биология как наука. Сущность, происхождение и уровни организации жизни. Молекулярный и клеточный уровни организации жизни. Химический состав клетки. Строение и функции клетки. Деление клетки. Обмен веществ и преобразование энергии в клетке. Общая характеристика многоклеточного организма. Размножение живых организмов. Наследственность и изменчивость организмов. Разнообразие жизни на Земле. Теория эволюции Ч. Дарвина. Современное состояние эволюционного учения. Понятие о микроэволюции. Макроэволюция. Развитие жизни на Земле. Антропогенез. Предмет и главные понятия экологии. Экология особей. Экология популяций. Экология сообществ и экосистем. Учение о биосфере. Глобальные экологические проблемы. Принципы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды. Мониторинг окружающей среды. Экологический риск. Экология и здоровье человека. Экологическая безопасность

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
			ИД2 <sub>ОПК-1</sub> - Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментальных и расчетных работ с использованием теоретических основ химии
2	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	ИД1УК-6 – Объективно оценивает свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности

**Содержание разделов дисциплины.**

Классификация химических отраслей знаний по решаемым задачам и отраслям применения. Сущность каждого направления химической науки, решаемые задачи и приемы, влияние на развитие общества, науки в целом, биосистемы, знаний о мире.

Анализ. Общий обзор задач и организация системы анализа на предприятиях, в подвижных лабораториях, научно-исследовательских институтах, для решения различных диагностических и мониторинговых задач. Предмет аналитической химии. Основные термины и понятия (анализ, метод, способ, методика, средства анализа/измерения) - основной глоссарий аналитика. Теоретические основы химического анализа водных растворов. Сущность качественного анализа. Основы качественного химического анализа. Аналитические реакции, внешние признаки качественных реакций.

Основы количественного анализа. Весовой анализ. Применение в анализе. Титрование. Закон эквивалентов. Классификация по механизму реакций взаимодействия и способу титрования. Основные этапы титрования. Введение в инструментальный анализ. Классификация, достоинства и недостатки.

Тенденции развития методов и средств получения аналитической информации. Введение в нанохимию и нанотехнологии, наноаналитику.

Знакомство с научными направлениями кафедры. Их место в современной химии, задачи и перспективы развития.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ»**

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ИД1 <sub>ОПК-4</sub> - Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
			ИД2 <sub>ОПК-4</sub> - Обрабатывает данные с использованием стандартных методов аппроксимации численных характеристик

**Содержание разделов дисциплины.**

Общая характеристика физических методов исследования. Спектроскопические методы исследования, другие оптические методы исследования

Методы колебательной спектроскопии и спектроскопии комбинационного рассеяния. Вращательные и колебательные спектры молекул. Спектроскопия комбинационного рассеяния. Симметрия молекул и нормальные колебания. Анализ и интерпретация спектров.

Методы ЯМР и ЭПР, Методы электронной спектроскопии, Структура ЯМР и ЭПР спектров. Методы электронной спектроскопии. Применение и анализ электронных спектров. Строение органических молекул.

Современные методы исследования и анализ конденсированного состояния вещества и поверхности. Методы анализа структуры кристаллического и аморфного состояния вещества. Химический анализ и строение поверхности.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	<i>Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</i>	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
			ИД2 <sub>ОПК-1</sub> - Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментальных и расчетных работ с использованием теоретических основ химии
			ИД3 <sub>ОПК-1</sub> - Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и собственных экспериментальных работ химической направленности

**Содержание разделов дисциплины.**

Кристалл. Кристаллическое вещество. Кристаллография. Закон постоянства двугранных углов в кристаллах. Симметрия внешней формы кристаллических многогранников. Элементы симметрии. Закрытые операции и элементы симметрии. Теоремы о сложении элементов симметрии. Кристаллографические точечные группы (32 вида симметрии). Международные символы и символы Шенфлиса. Систематика видов симметрии. Сингонии. Форма кристаллических многогранников. Предельные группы симметрии. Внутренняя пространственная структура кристалла. Трансляция. Элементарная ячейка. Плоские сетки решетки. Открытые операции и элементы симметрии. Пространственные решетки. 14 решеток Бравэ. Кристаллографическое индцирование. Рентгеноструктурный анализ кристаллических структур. Операции симметрии кристаллического пространства. Пространственные группы симметрии.

Основные понятия кристаллохимии. Атомные и ионные радиусы. Координационное число. Координационный многогранник. Число формульных единиц. Плотнейшие шаровые упаковки. Типические структуры. Кристаллические структуры чистых металлов. Структуры алмаза и графита. Простейшие структуры соединений типа AX. Простейшие структуры соединений типа AX<sub>2</sub> и A<sub>2</sub>X. Геометрический характер структуры. Основные категории кристаллохимии: изоморфизм, морфотропия, полиморфизм. Строение реальных кристаллов. Важнейшие типы дефектов. Структура поверхности и твердых пленок. Влияние дефектов кристаллов на их свойства. Современные источники кристаллоструктурной информации - компьютерные базы кристаллоструктурных данных.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения	ИД1 <sub>ОПК-3</sub> - Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности
		ИД2 <sub>ОПК-3</sub> - Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности

**Содержание разделов дисциплины.**

Цель и задачи курса, его структура. Повторение основ квантовой механики и квантовой химии. Понятия «строение вещества», «структура вещества» и «строение молекул». Способы описания взаимодействия между частицами вещества. Физические и химические взаимодействия. Молекулярная задача. Анализ ядерной динамики. Вращение молекул. Колебания молекул. Ангармонизм. Движения большой амплитуды. Электронно-колебательное и колебательно-вращательное взаимодействие. Молекулы во внешнем электромагнитном поле. Вероятности излучательных переходов. Правила отбора в спектрах поглощения. Колебательные спектры поглощения. Взаимодействия молекул с электромагнитным излучением: рассеяние: Спектры рассеяния. Состояния молекул в магнитных полях ЭПР и ЯМР. Газы. Конденсированные фазы: кристаллы, жидкости, аморфные вещества, мезофазы. Устойчивость фаз. Фазовые переходы. Уравнения состояния. Газовые законы. Свойство фазового перехода «газовое-жидкое состояние». Молекулярный перенос в газах. Кинетическая теория газов. Особенности структуры. Молекулярно-кинетическая характеристика жидкого состояния. Свойства жидкостей. Мгновенная и колебательно-усредненная структура жидкости. Ассоциаты и кластеры в жидкостях. Современные подходы для описания структуры жидкостей. Флуктуации и корреляционные функции. Статистическая сумма для жидкости и реального газа. Конфигурационный интеграл. Структура простых жидкостей. Растворы неэлектролитов. Структура воды и водных растворов. Структура жидких электролитов. Стекла и полимеры. Особенности аморфного состояния. Строение полимерных фаз и растворов полимеров. Кристаллическая решетка и кристаллическая структура. Симметрия кристаллов. Кристаллографические точечные группы симметрии, типы решеток, понятие о пространственных группах симметрии кристаллов. Типы кристаллов: атомные, ионные, молекулярные и др. Цепочечные, слоистые и каркасные структуры. Статистическая сумма для кристаллов. Энергия кристаллической решетки. Динамика кристаллической решетки. Фононный спектр. Электронная структура твердых тел. Идеальные и реальные кристаллы. Типы дефектов в реальных кристаллах. Статистическая сумма для кристаллов с точечными дефектами. Дислокации. Диффузия и ионная проводимость. Строение твердых растворов. Упорядоченные твердые растворы. Мезофазы и методы изучения их структуры. Пластические кристаллы. Жидкие кристаллы (нематтики, смектики, холестерики и др.). Жидкокристаллическое состояние в биологических системах. Практическое применение мезофаз. Существование состояний и правило фаз. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Свойства пограничных слоев. Основные положения классической теории химического строения. Молекулярные модели различного уровня в современной теории химического строения. Структурная формула и граф молекулы. Методы расчета, базирующиеся на классической теории строения. Обоснование классической теории химического строения – подходы Бейдера и Татевского.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	ИД1 <sub>ОПК-2</sub> - Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
		ИД2 <sub>ОПК-2</sub> - Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и описания характеристик веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности
		ИД3 <sub>ОПК-2</sub> - Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования

**Содержание разделов дисциплины:**

Многообразие форм жизни. Химический состав клеток. Органические и неорганические вещества клетки. Определение живого. Основные свойства живого. Общая характеристика белков. Коллоидное состояние белковых растворов, растворимость, осаждение, денатурация. Белки – амфотерные электролиты. Уровни организации структуры белка. Классификация белков. Протеом. Аминокислоты: классификация по структуре бокового радикала, супрамолекулярные комплексы. Химическая природа ферментов. Активный центр ферментов. Классификация ферментов. Механизм ферментативного катализа. Скорость ферментативной реакции, активность ферментов. Методы определения активности ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Факторы, влияющие на активность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Биологическое значение ферментов. Строение нуклеиновых кислот. Структура и функции РНК. Структура и функции ДНК. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Генетический код. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Репликация хромосомы. Репликация хромосом у эукариот. Биосинтез ДНК на РНК-матрице (обратная транскрипция). Транскрипция. Регуляция транскрипции. Процессинг. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот. Процессинг мРНК у эукариот. Этапы трансляции. Регуляция трансляции. Фолдинг белков. Репарация ДНК. Основные типы липидов (жиры, воски, фосфолипиды, сфинголипиды, холестерин). Функции липидов. Строение, свойства и функции биомембран. Мембранные белки. Типы трансмембранного транспорта. Общие сведения о гормонах. Принципы действия гормонов на органы и ткани. Механизмы действия гормонов. Гормоны пептидной (белковой) природы и гормоны – производные аминокислот: гормоны гипоталамуса; гипофиза; щитовидной железы; кальцитонин и паратгормон; гормоны поджелудочной железы; надпочечников. Стероидные гормоны: надпочечников, половые. Простагландины. Общая характеристика витаминов Жирорастворимые витамины (А, D, E, K). Химическая природа. Биохимические функции. Витаминоподобные жирорастворимые вещества. Водорастворимые витамины (группы В, С). Химическая природа. Биохимические функции. Витаминоподобные водорастворимые вещества. Антибиотики. Общая характеристика углеводов, их биологические функции. Классификация углеводов. Моносахариды и их характеристика. Химические превращения моносахаридов. Ферментативные превращения моносахаридов. Олигосахариды. Полисахариды и их ферментативный гидролиз. Гликоген. Пищевые волокна Пектиновые вещества, полифруктозиды. Катаболизм и анаболизм. Энергетическое взаимодействие анаболизма и катаболизма. АТФ и НАДФН как переносчики энергии. Иммуниген. Антигены. Понятие о строении и функциях иммуноглобулинов. Каталитические антитела.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ХИМИИ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ИД1 <sub>ОПК-4</sub> - Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
		ИД2 <sub>ОПК-4</sub> - Обрабатывает данные с использованием стандартных методов аппроксимации численных характеристик
ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	ИД1 <sub>ОПК-5</sub> – Понимает современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности
		ИД2 <sub>ОПК-5</sub> - Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности
		ИД3 <sub>ОПК-5</sub> - Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

**Содержание разделов дисциплины.**

Виды и типы шкал переменных. Типы распределения случайных величин. Элементы машинной арифметики. Понятие погрешности вычислений. Погрешности выполнения арифметических операций. Особенности расчетов с использованием вычислительной техники. Погрешность численного решения задачи. Сходимость численного метода. Понятие обусловленности и корректности вычислительной задачи при планировании работ химической направленности. Современные IT-технологии при представлении информации химического профиля при соблюдении норм и требований информационной безопасности. Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений. Выбор ведущего элемента. Особенности численной реализации метода Гаусса с применением современных технологий. Итерационные методы. Стандартные программы (Microsoft Excel) и оригинальные программы (MathCAD, Mathematica, MATLAB) обработки данных для решения задач профессиональной деятельности. Обусловленность нелинейной задачи. Метод половинного деления и метод Ньютона для решения одного нелинейного уравнения. Итеративные методы решения нелинейных уравнений. Метод итераций. Условия сходимости. Способы оценки точности. Постановка задачи интерполяции. Интерполяция степенными полиномами. Кусочная интерполяция. Линейная интерполяция. Точность интерполяции. Факторы, определяющие точность интерполяции. Приближение функций. Понятия аппроксимации, устойчивости и сходимости. Постановка задачи аппроксимации в заданном классе функций. Основы стандартных методов аппроксимации численных характеристик. Критерии аппроксимации. Построение системы нормальных уравнений при аппроксимации по методу наименьших квадратов для анализа результатов химических экспериментов, измерений. Численное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Постановка задачи и основные понятия. Общая характеристика одношаговых методов. Типы и классификация ошибок численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Вычисления локальных ошибок с помощью изменения шага интегрирования с помощью современных технологий при обработке информации химического профиля. Сравнительные достоинства и недостатки методов интегрирования систем дифференциальных уравнений. Проблемы устойчивости численных методов. Метод наименьших квадратов для интерполяции данных различными типами функций. Вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»**  
(наименование дисциплины)

**Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить поисковые, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы химической направленности	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Составляет план этапа исследований, выбирает методы и средства проведения испытаний для решения поставленных научных задач и проводит запланированные исследования.
			ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Интерпретирует полученные результаты, представляет результаты своей научно-исследовательской работы.
2	ПКв-5	Способен проводить первичную апробацию, метрологическое обеспечение и валидацию физико-химических методик анализа	ИД1 <sub>ПКв-5</sub> - Проводит первичную апробацию и метрологическое обеспечение методик физико-химического анализа.
			ИД2 <sub>ПКв-5</sub> - Проводит первичную валидацию методики анализа с использованием имеющихся средств.
			ИД3 <sub>ПКв-5</sub> - Составляет отчет о проведенных метрологическом обеспечении и валидации физико-химической методики.

**Содержание разделов дисциплины.**

Теоретические основы. Автоматизация анализа. Дистанционный анализ. Достижения современной аналитической химии. Хемометрика. Вольтамперометрия. Инверсионная вольтамперометрия. Ионметрия. Тест-методы анализа и контроля. Сенсорные методы анализа. УФ-спектрофотометрия. ИК-спектрофотометрия. Флуориметрия. Масс-спектрометрия. Методы, основанные на радиоактивности. Рентгеновская и электронная спектроскопия. Спектроскопия ЭПР и ЯМР. Гибридные методы анализа. Газо- и жидкостно-хроматографические системы с масс-спектрометрическим детектированием. Хроматографические системы с ИК, АЭ, ЯМР-детектированием. Капиллярный электрофорез. Проточно-инжекционный анализ. Термоаналитический анализ. Каталитические методы анализа. Биологические методы анализа. Ферментативный и иммунохимические методы анализа.

В лабораторном практикуме предусмотрены следующие работы:

Идентификация полимерного соединения по спектру поглощения в ИК-области электромагнитного излучения (ИК-Фурье спектрометр ФТ-08). Экспресс-оценка качества молока на инфракрасном анализаторе молока MilkoScan Minor 3. Определение анионов методом капиллярного электрофореза (Система капиллярного электрофореза "Капель-104Т"с ПО Эльфоран и блоком переключения полярности). Термогравиметрическое определение степени очистки бензойной кислоты (Система синхронного термического анализа ДТА/ДСК/ТГА STA 449 F3). Определение общего азота методом Кьельдаля в автоматическом режиме (анализатор белка «Кельтек-2400»). Определение антиоксидантной активности (амперометрический детектор жидкостного хроматографа «Цвет Яуза»). При подготовке курсовой работы студент осваивает поисковые, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы химической направленности, проводит первичную апробацию, метрологическое обеспечение и валидацию методик анализа

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«НАНОМАТЕРИАЛЫ. ОСНОВЫ НАНОТЕХНОЛОГИЙ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	ПКв-3 Способен составлять разделы научно-исследовательских отчетов и пояснительных записок по результатам исследований	ИД1 <sub>ПКв-3</sub> - Проводит анализ и обобщение результатов исследования, составляет отчет о выполненной работе и защищает результаты своей научно- исследовательской деятельности
			ИД2 <sub>ПКв-3</sub> - Оценивает перспективы практического применения и развития результатов исследования

**Содержание разделов дисциплины.**

Основные понятия о нанотехнологиях и наносистемах. История возникновения нанотехнологий. Примеры нанообъектов и наносистем. Объекты и методы нанотехнологий. Взаимосвязь с другими дисциплинами. Принципы развития нанотехнологий. Особенности физических взаимодействий в наномасштабах. Оптические и нелинейно-оптические методы исследования и диагностики. Нанодиагностика и локальный анализ с помощью электронных и ионных пучков. Сканирующая зондовая микроскопия и спектроскопия. Методы получения наночастиц. Пиролиз, механо-, электро-, криодиспергирование. Методы химической гомогенизации, золь-гель. Получение наночастиц в конденсированных средах. Литография. Углеродные наноматериалы: фуллерены и нанотрубки, кристаллы фуллеренов, нановолокна. Наноалмазы и сажи. Графен. Микро- и мезопористые материалы. Упорядоченные мезопористые структуры.

Неупорядоченные мезопористые структуры. Кристаллические микропористые материалы: цеолиты. Структуры «ядро в оболочке». Структуры металл-оксид. Структуры металл-полимер. Структуры оксид-полимер. Органо-неорганические гибриды. Гибриды 1 класса. Гибриды 2 класса. Интеркаляционные соединения. Нанокompозиты и нанозернистые материалы. Инвертированные опалы. Биоиндуцированные наноматериалы. Создание новых материалов с новыми свойствами. Конструирование наносистем. Умные полимеры. Природные наносистемы в хранении, воспроизведении и реализации генетической информации клетки. Углеводы, белки, ферменты, ДНК. Бионанотехнологии и нанобиотехнологии. Нанобиобезопасность. Нанотехнологии в медицине: настоящее и будущее. Применение нанотехнологий. Нанoeлектроника. Самосборка и катализ. Теория фракталов. Реальные нанокompозиты с фрактальной и перколяционной структурами. Применение наноматериалов в энергетике, для охраны окружающей среды. Потенциальные опасности нанотехнологий. Современные аналитические системы на основе наноматериалов (электронный нос(язык), нано- и биосенсоры, лаборатория-на-чипе, умный дом).

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОРГАНИЗАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА НА ПРОИЗВОДСТВЕ»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПКв-4 Способен осуществлять контроль качества сырья, материалов, проводить паспортизацию продукции.	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> - Выбирает из имеющихся средства и методы испытания сырья и материалов
	ИД2 <sub>ПКв-4</sub> - Проводит постановку стандартных методик анализа и принимает участие в разработки новых методик
ПКв-6 Способен оформлять документацию по результатам физико-химического контроля качества сырья и материалов	ИД1 <sub>ПКв-6</sub> - Составляет отчет о результатах физико-химического контроля качества сырья и материалов
	ИД2 <sub>ПКв-6</sub> - Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты по заданной форме
	ИД3 <sub>ПКв-6</sub> - Организует проведение контроля качества сырья и материалов

**Содержание разделов дисциплины:**

**Контроль качества анализа:** пробоотбор, валидационные характеристики методики и оценка полученных результатов; контрольные карты и их назначение; прослеживаемость результатов при проведении контроля качества сырья, материалов; паспортизация продукции. **Система менеджмента качества:** общие принципы организации контроля качества на производстве и в аналитической лаборатории; оформление документации по результатам физико-химического контроля качества сырья и материалов, нормативные документы, закрепляющие структуру менеджмента качества; основные принципы бенчмаркинга, ХАССП, уровни стандартизации; маркировочный анализ.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ОСНОВЫ АНАЛИЗА БИОЛОГИЧЕСКИХ И ОСОБЫХ ОБЪЕКТОВ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен проводить первичную апробацию, метрологическое обеспечение и валидацию физико-химических методик анализа	ИД1 <sub>ПКв-5</sub> - Проводит первичную апробацию и метрологическое обеспечение методик физико-химического анализа
			ИД2 <sub>ПКв-5</sub> - Проводит первичную валидацию методики анализа с использованием имеющихся средств
			ИД3 <sub>ПКв-5</sub> - Составляет отчет о проведенных метрологическом обеспечении и валидации физико-химической методики
1	ПКв-6	Способен оформлять документацию по результатам физико-химического контроля качества сырья и материалов	ИД1 <sub>ПКв-6</sub> - Составляет отчет о результатах физико-химического контроля качества сырья и материалов
			ИД2 <sub>ПКв-6</sub> - Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты по заданной форме
			ИД3 <sub>ПКв-6</sub> - Организует проведение контроля качества сырья и материалов

**Содержание разделов дисциплины.** Понятие судебной экспертизы. Общая классификация экспертиз (классы, роды, виды). Основание классификации (предмет, объект, метод). Экспертные учреждения. Процессуальные особенности организации судебной экспертизы. Особенности организации лабораторий в системе экспертных учреждений. Химико-аналитический контроль реальных объектов и его роль в промышленности, геологии, сельском хозяйстве, медицине. Пробоотбор. Особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов. Пробоподготовка. Разложение проб. Выбор способа разложения. "Сухое" и "мокрое" разложение.

Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов. *Определение* компонентов, определяющих пищевую ценность продукта. Оценка безопасности пищевых продуктов. Анализ биологических материалов. Тест-методы. Объекты клинического анализа (биопробы человека). Общая характеристика экспертиз, технической экспертизы документов, лекарственных и наркотических веществ, спиртосодержащих жидкостей, нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов. Тенденции развития современных методов анализа. Важнейшие классы нормируемых загрязнений в окружающей среде. Международные и российские стандарты качества воды, почвы, воздуха, бионтов. Современные подходы в анализе биопроб.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХИМИИ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить сбор, систематизацию и анализ научно-технической и патентной информации для решения научно-исследовательских и технологических задач химической направленности	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> - Проводит сбор и систематизацию научно-технической и патентной информации для решения научно-исследовательской задачи
			ИД2 <sub>ПКв-1</sub> - Проводит анализ и составляет обзор научно-технической и патентной информации
2	ПКв-3	Способен составлять разделы научно-исследовательских отчетов и пояснительных записок по результатам исследований	ИД1 <sub>ПКв-3</sub> - Проводит анализ и обобщение результатов исследования, составляет отчет о выполненной работе и защищает результаты своей научно-исследовательской деятельности
			ИД2 <sub>ПКв-3</sub> - Оценивает перспективы практического применения и развития результатов исследования

**Содержание разделов дисциплины.**

Общие сведения о защите информации. Законодательство РФ в области информационной безопасности, защиты государственной тайны и конфиденциальной информации. Виды защищаемой информации. Правонарушения в области обеспечения информационной безопасности

Виды научно-технической информации. Автоматизация её обработки. Основные сведения о сети Internet. Браузер MS Internet Explorer. Поиск информации в Интернете. Основные поисковые машины. Типы запросов. Поисковый язык. Метапоисковые системы

Компьютерные технологии в оформлении результатов химического эксперимента. Компьютерные технологии в химическом образовании. Компьютерные технологии в теоретических исследованиях. Задачи и состав экспериментальных исследований. Содержание этапа обработки результатов научных исследований. Процедуры обработки научной информации. Организация информационного обеспечения. Табличный процессор Excel в научных исследованиях. Логические операторы, фильтры, сортировка таблиц. Методы статистической обработки химических данных в Excel. Корреляционный анализ данных. Регрессионный анализ зависимостей. Графическое представление результатов эксперимента.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОС»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить поисковые и научно-исследовательские работы химической направленности	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Составляет план этапа исследований, выбирает методы и средства проведения испытаний для решения поставленных научных задач и проводит запланированные исследования.
			ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Интерпретирует полученные результаты, представляет результаты своей научно- исследовательской работы

**Содержание разделов дисциплины.**

*Введение.* Предмет и задачи курса. Общие принципы анализа и расчета. *Гидродинамические основы тепло- и массопереноса.* Уравнение неразрывности (сплошности потока). Постоянство расхода. Дифференциальные уравнения движения. Основы теории подобия и анализа размерности. Принципы моделирования. Законы сопротивления при движении потока. *Теплоперенос в химическом промышленном производстве.* Общие сведения. Виды переноса тепла, их характеристики. Тепловой баланс. Тепловая нагрузка. Температурное поле, температурный градиент. Перенос тепла теплопроводностью. Тепловое излучение. Перенос тепла конвекцией. Теплоотдача. Основы теории теплового подобия. Сложные процессы переноса тепла. Нестационарный теплообмен. Техническое оформление процессов теплопереноса в химическом промышленном производстве. *Массоперенос в химическом промышленном производстве.* Классификация процессов. Законы фазового равновесия. Материальный баланс. Рабочая линия. Направление массопереноса, его обратимость. Молекулярная диффузия. Турбулентная диффузия. Конвективный массоперенос. Механизм процессов массопереноса. Модели процессов массопереноса. Массоотдача. Подobie процессов переноса массы. Аналогия между переносом массы и тепла. Массопередача. Связь между массоотдачей и массопередачей. Массоперенос с участием твердой фазы. Механизм переноса массы в твердых телах, нестационарность процесса. Техническое оформление процессов массопередачи в химическом промышленном производстве.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

1	<i>ПКв-4</i>	<i>Способен осуществлять контроль качества сырья, материалов, проводить паспортизацию продукции.</i>	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> - Выбирает из имеющихся средства и методы испытания сырья и материалов ИД2 <sub>ПКв-4</sub> - Проводит постановку стандартных методик анализа и принимает участие в разработки новых методик
---	--------------	--	--

**Содержание разделов дисциплины.** Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса. Общие закономерности химических процессов. Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных химико-технологических процессов. Кинетика химико-технологических процессов. Промышленный катализ. Классификация химических процессов по различным признакам. Пути интенсификации для различных режимов процесса. Типы химических реакторов и их структурные элементы. Классификация процессов в реакторах. Промышленные химические реакторы. Постановка общей задачи разработки и создания химико-технологических систем (ХТС). Классификация моделей ХТС. Структура и задачи ХТС. Задачи анализа, синтеза и оптимизации ХТС. Типы технологических связей. Сырьевая и энергетическая базы ХТС. Производство серной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Производство азотной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Производство аммиака. Технология переработки нефти. Характеристика методов переработки. Пиролиз углеводородов. Теоретические основы процессов гидратации - дегидратации. Производство спиртов (этанол). Производство формалина. Теоретические основы процессов гидрирования - дегидрирования. Производство стирола. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Химическая технология производства ВМС: Краткие сведения о полимерах. Производство полистирола. Производство полиэтилена и полипропилена. Производство поликарбоната. Производство поливинилхлорида. Основные принципы разработки безотходных технологии.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«СОВРЕМЕННАЯ ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПКв-4 Способен осуществлять контроль качества сырья, материалов, проводить паспортизацию продукции.	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> Выбирает из имеющихся средства и методы испытания сырья и материалов
	ИД2 <sub>ПКв-4</sub> Проводит постановку стандартных методик анализа и принимает участие в разработки новых методик

**Содержание разделов дисциплины:**

**Макронутриенты:** значение аналитической химии для современной пищевой химии; белки, (липиды, углеводы): строение, биологическая и энергетическая ценность, технофункциональные свойства, превращения в технологических процессах, стандартные и разработанные новые аналитические методы определения макронутриентов в пищевых системах, применяемых при контроле качества сырья и готовой пищевой продукции; нормативные документы. **Другие составляющие пищевых систем:** необходимость аналитического контроля за содержанием микрокомпонентов в пищевых системах (витамины, минеральные вещества, ферменты, биологически активные добавки, пищевые добавки, вода в пищевых системах): классификация, назначение, допустимое суточное потребление, детектирующие стандартные и новые разработанные методики анализа; законодательные документы, применяемые при контроле микронутриентов при определении качества сырья и готовой пищевой продукции.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ПЕРЕВОД, АННОТИРОВАНИЕ И РЕФЕРИРОВАНИЕ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ»**

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить сбор, систематизацию и анализ научно-технической и патентной информации для решения научно-исследовательских и технологических задач химической направленности	ИД1ПКв-1- Проводит сбор и систематизацию научно-технической и патентной информации для решения научно-исследовательской задачи
			ИД2ПКв-1- Проводит анализ и составляет обзор научно-технической и патентной информации
2	ПКв-3	Способен составлять разделы научно-исследовательских отчетов и пояснительных записок по результатам исследований	ИД1ПКв-3- Проводит анализ и обобщение результатов исследования, составляет отчет о выполненной работе и защищает результаты своей научно- исследовательской деятельности
			ИД2ПКв-3- Оценивает перспективы практического применения и развития результатов исследования

**Содержание разделов дисциплины.**

Виды перевода научно-технического текста (полный, аннотационный, реферативный). Чтение оригинальной литературы научно-профессионального характера, сопоставление и определение путей научного исследования (изучение статей, монографий, патентов и пр., выполнение полного, реферативного, аннотационного перевода). Лексические трансформации при переводе, перевод фразеологических оборотов, перевод непонятного термина. Грамматические трудности перевода. Перевод инфинитива и инфинитивных оборотов. Перевод герундия, герундиальных конструкций. Перевод модальных глаголов. Особенности перевода документации (техническая документация, стандарты).

Основы реферирования текстов. Виды рефератов (реферат-конспект, реферат-обзор). Речевые клише для написания реферата текста/статьи. Аннотационный перевод и его сущность. Передача информационного содержания текста в форме аннотации. Виды аннотаций на зарубежные научно-технические публикации. Клише и выражения, типичные для иноязычных аннотаций. Устная коммуникация: беседа на научно- и профессионально-ориентированные темы.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-5	ПКв-5 Способен проводить первичную апробацию, метрологическое обеспечение и валидацию физико-химических методик анализа	ИД1 <sub>ПКв-5</sub> Проводит первичную апробацию и метрологическое обеспечение методик физико-химического анализа
		ИД2 <sub>ПКв-5</sub> Проводит первичную валидацию методики анализа с использованием имеющихся средств
		ИД3 <sub>ПКв-5</sub> Составляет отчет о проведенных метрологическом обеспечении и валидации физико-химической методики

**Содержание разделов дисциплины.**

Общая характеристика методов. Место разделения и концентрирования в аналитическом цикле. Классификация методов по различным принципам. Количественные характеристики разделения и концентрирования. Методы осаждения и соосаждения. Избирательное отделение матрицы. Механизмы соосаждения. Осадители и соосадители. Примеры использования соосаждения для концентрирования неорганических и органических соединений. Экстракция. Особенности экстракции как метода концентрирования. Классификация экстракционных систем. Способы осуществления экстракции. Экстракция органических соединений. Экстракция в неорганическом анализе. Практическое использование экстракции. Сорбция. Особенности сорбции как метода концентрирования. Сорбенты, общие требования к ним. Концентрирование в статических и динамических условиях. Синтетические иониты. Комплексообразующие сорбенты. Активные угли. Полимерные гетероцепные сорбенты. Примеры использования сорбентов. Электрохимические методы. Мембранные методы. Испарение и родственные методы концентрирования. Сублимация. Кристаллизационные методы. Флотация. Селективное растворение.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ХИМИЧЕСКИХ ДАННЫХ»**

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-1	Способен проводить сбор, систематизацию и анализ научно-технической и патентной информации для решения научно-исследовательских и технологических задач химической направленности	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> - Проводит сбор и систематизацию научно-технической и патентной информации для решения научно-исследовательской задачи
		ИД2 <sub>ПКв-1</sub> - Проводит анализ и составляет обзор научно-технической и патентной информации

**Содержание разделов дисциплины.**

Современные методы обработки химических данных (хеометрика), ее предмет и задачи. Классификация методов хеометрики. Общая характеристика методов и моделей анализа многомерных данных. Структура и организация многомерных данных. Подготовка многомерных данных к анализу. Правила сбора научно-технической и патентной информации, необходимой для решения задач исследования. Регрессионный, корреляционный и дисперсионный анализ. Непараметрические методы анализа. Первичный анализ и систематизации результатов анализа, научно-технической и патентной информации, с помощью методов обработки данных с одной переменной. Проекционные методы анализа. Метод главных компонент. Методы многомерной классификации. Методы многомерной регрессии. Многомерный дисперсионный анализ. Методы оптимизации и планирования эксперимента. Принципы анализа научно-технической, экспериментальной и патентной информации в том числе с применением специальных программ, принципами написания обзоров по результатам анализа.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТА»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-2	Способен проводить поисковые и научно-исследовательские работы химической направленности	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Составляет план этапа исследований, выбирает методы и средства проведения испытаний для решения поставленных научных задач и проводит запланированные исследования.
		ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Интерпретирует полученные результаты, представляет результаты своей научно-исследовательской работы

**Содержание разделов дисциплины.** Классификация экспериментов; Научный и промышленный эксперимент. Постановка цели и задач исследования. Объект исследований. Этапы экспериментальных исследований; Модель черного ящика; Требования к математической модели. Параметр оптимизации. Факторы. Классификация простых сравнивающих экспериментов; Статистическая проверка гипотез; Проверка гипотез о равенстве математического ожидания определенному значению; Гипотеза совпадения двух независимых средних величин. Сравнение двух рядов наблюдений; Проверка однородности нескольких дисперсий; Проверка однородности нескольких дисперсий при равных выборках; Проверка однородности нескольких дисперсий при разных выборках; Критерий Пирсона. Классическая постановка задачи регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Теоретические основы МНК. Применение МНК для линейной модели. Интерпретация коэффициента наклона прямой. Дисперсионный анализ. Матричный подход к регрессионному анализу. Некоторые операции над матрицами. Понятие нелинейной модели (регрессии). Активный и пассивный эксперименты; Основные понятия планирования эксперимента; Понятие плана эксперимента. Принятие решений перед планированием эксперимента. Порядок проведения экспериментов; Определение коэффициентов регрессии при полном факторном эксперименте (ПФЭ); Проверка значимости коэффициентов модели; Анализ адекватности модели. Особенности плана ПФЭ;ДФЭ – дробный факторный эксперимент; Минимизация числа опытов. Построение плана ДФЭ; Генерирующее соотношение и определяющий контраст. Ненасыщенные планы; Насыщенные планы первого порядка. Принятие решений после построения модели. Интерпретация результатов. Планы многофакторного анализа. Планы для изучения поверхности отклика. Планирование экспериментов на диаграммах состав-свойства. Полный факторный эксперимент 3<sup>n</sup>. Композиционные планы. Ортогональные планы второго порядка. Движение по градиенту. Расчет крутого восхождения. Принятие решения после крутого восхождения.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Процесс изучения направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-2	Способен проводить поисковые, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы химической направленности	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Составляет план этапа исследований, выбирает методы и средства проведения испытаний для решения поставленных научных задач и проводит запланированные исследования.
		ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Интерпретирует полученные результаты, представляет результаты своей научно- исследовательской работы.
ПКв-6	Способен оформлять документацию по результатам физико-химического контроля качества сырья и материалов	ИД1 <sub>ПКв-6</sub> - Составляет отчет о результатах физико-химического контроля качества сырья и материалов.
		ИД2 <sub>ПКв-6</sub> - Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты по заданной форме.
		ИД3 <sub>ПКв-6</sub> - Организует проведение контроля качества сырья и материалов.

**Содержание разделов дисциплины.** История возникновения и развития аналитической химии как средства связи широкого спектра химических технологий и наук всех направлений с окружающей средой. Актуальные проблемы защиты окружающей среды. Роль мониторинга воздействия опасных объектов на окружающую среду. Источники химической опасности для повышения защищенности населения и среды его обитания от негативных влияний опасных химических веществ. Характеристика используемых в промышленности опасных веществ. Классы опасности предприятий. Общие характеристики основных методов расчета взрывоопасности и токсичности. Общая характеристика основных служб и ведомств по контролю техносферных изменений. Риск. Понятие декларации промышленной и пожарной безопасности. Сведения о нормативной базе по промышленной, пожарной и экологической безопасности. Сведения об организации проектирования опасных производственных объектов. Организация работы служб контроля выполнения основных требований промышленной и экологической безопасности на действующих предприятиях. Методы испытания объектов для установления их химической опасности.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>ПКв-2</b>	Способен проводить поисковые и научно-исследовательские работы химической направленности	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Составляет и уточняет в соответствии с результатами аналитического обзора литературы план этапа исследований.
		ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Выбирает методы и средства проведения испытаний для решения поставленных научных задач и проводит запланированные исследования.
		ИД3 <sub>ПКв-2</sub> - Интерпретирует полученные результаты, представляет результаты своей научно-исследовательской работы

**Содержание разделов дисциплины.**

Часть в народном хозяйстве РФ, связь с другими областями промышленности. Ассортимент химического сегмента (строительная область, сельское хозяйство, промышленность удобрений, полимеров, военное направление, фармацевтика и др.). История промышленности, проблемы, направления реформирования. Стратегия развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года.

Основные виды производств химического сегмента (горная химия, базовая химия, органический синтез, специальная химия). Особенности размещения химических производств, связь с природными и транспортными ресурсами. Особенности хранения и сбыта, утилизации. Новые возможности хим. промышленности как результат научных разработок в области новых материалов, технологий, в том числе революционных (нанотехнологии).

Безопасность, экологичность, «зеленая химия». Возможно ли будущее без химии? Чем заменить опасные химические вещества? Химия в пище. Космическая химия. Реальность производств на Луне. Инновации в химии – инновации в других областях. Перспективы развития химического комплекса в мире, в России. Влияние изменений в развитии на состояние общества и страны.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить поисковые и научно-исследовательские работы химической направленности	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Составляет план этапа исследований, выбирает методы и средства проведения испытаний для решения поставленных научных задач и проводит запланированные исследования.
			ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Интерпретирует полученные результаты, представляет результаты своей научно- исследовательской работы

**Содержание разделов дисциплины:**

**Педагогика в системе наук. Дидактика.:** Методологические основы обучения. Деятельность учителя и учащихся в процессе обучения. Логика учебного процесса и структура процесса усвоения. Принципы обучения. **Технологии обучения химии:** Классификация. Объяснительно-репродуктивное обучение. Программированное обучение. Проблемное обучение. Развивающее обучение. Модульное обучение. Дистанционное обучение. Проектные технологии обучения. Продуктивное обучение. Особенности применения технологий обучения в профессиональном образовании и обучении. Технологии обучения химии. **Нормативно-правовое обеспечение образования:** Система образования. Общее образование. Профессиональное образование. ФЗ «Об образовании в РФ», ФГОС, Профессиональный стандарт педагога. **Методические основы обучения химии.** Стандартизация образования. Требования к современному уроку по ФГОС. Формы контроля знаний. Типы уроков химии. Структура различных типов уроков. Технологическая карта урока химии. Традиционные и нетрадиционные формы контроля знаний на уроке химии. Структура курса химии (Базовый уровень, Профильный уровень, Углубленный уровень). Химический эксперимент на уроке. **Основы внеучебной деятельности. Индивидуальная работа с отдельными категориями учащихся.** Принципы воспитания. Методы воспитания. Внеклассная и внеучебная деятельность. Организация внеклассной работы. Коллективно-творческая деятельность. Игровая деятельность. Работа с одаренными детьми. Олимпиады, научно-исследовательская и проектная деятельность химической направленности. Обучение детей с ОВЗ и инвалидов в системе общего и профессионального образования.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОСНОВЫ ПЕДАГОГИКИ»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить поисковые и научно-исследовательские работы химической направленности	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Составляет план этапа исследований, выбирает методы и средства проведения испытаний для решения поставленных научных задач и проводит запланированные исследования.
			ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Интерпретирует полученные результаты, представляет результаты своей научно- исследовательской работы

**Содержание разделов дисциплины:**

**Педагогика в системе наук. Дидактика.:** Методологические основы обучения. Деятельность учителя и учащихся в процессе обучения. Логика учебного процесса и структура процесса усвоения. Принципы обучения. **Технологии обучения:** Классификация. Объяснительно-репродуктивное обучение. Программированное обучение. Проблемное обучение. Развивающее обучение. Модульное обучение. Дистанционное обучение. Проектные технологии обучения. Продуктивное обучение. **Нормативно-правовое обеспечение образования:** Система образования. Общее образование. Профессиональное образование. ФЗ «Об образовании в РФ», ФГОС, Профессиональный стандарт педагога. **Методические основы обучения.** Стандартизация образования. Требования к современному уроку по ФГОС. Формы контроля знаний. Типы уроков химии. Структура различных типов уроков. Технологическая карта урока химии. Традиционные и нетрадиционные формы контроля знаний на уроке химии. Структура системы обучения (Базовый уровень, Профильный уровень, Углубленный уровень). Система общего и профессионального образования. **Основы внеучебной деятельности. Индивидуальная работа с отдельными категориями учащихся.** Принципы воспитания. Методы воспитания. Внеклассная и внеучебная деятельность. Организация внеклассной работы. Коллективно-творческая деятельность. Игровая деятельность. Работа с одаренными детьми. Олимпиады, научно-исследовательская и проектная деятельность. Обучение детей с ОВЗ и инвалидов в системе общего и профессионального образования.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-6	Способен оформлять документацию по результатам физико-химического контроля качества сырья и материалов	ИД1 <sub>ПКв-6</sub> - Составляет отчет о результатах физико-химического контроля качества сырья и материалов
			ИД2 <sub>ПКв-6</sub> - Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты по заданной форме
			ИД3 <sub>ПКв-6</sub> - Организует проведение контроля качества сырья и материалов

**Содержание разделов дисциплины.**

Авторский договор. Авторское право. Смежные права. Патентное право.

Основные участники рынка интеллектуальной собственности. Условия эффективного управления интеллектуальной собственностью на предприятиях.

Система управления интеллектуальной собственностью на предприятии, основные принципы управления. Модель управления интеллектуальной собственностью на предприятии. Определение перспективных направлений использования интеллектуальной собственностью на предприятии. Программа повышения эффективности системы управления государственной интеллектуальной собственностью.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-6	Способен оформлять документацию по результатам физико-химического контроля качества сырья и материалов	ИД1 <sub>ПКв-6</sub> - Составляет отчет о результатах физико-химического контроля качества сырья и материалов
			ИД2 <sub>ПКв-6</sub> - Составляет протоколы испытаний, паспорта продукции, отчеты по заданной форме
			ИД3 <sub>ПКв-6</sub> - Организует проведение контроля качества сырья и материалов

**Содержание разделов дисциплины.**

Понятие интеллектуальной собственности и её виды. Содержание и структура интеллектуальной собственности.

Интеллектуальная собственность как фактор повышения конкурентоспособности предприятия. Особенности интеллектуальной собственности как объекта управления. Специфика формирования системы управления интеллектуальной собственностью на предприятии. Функции управления интеллектуальной собственностью.

Понятие интеллектуальной собственности и её виды. Содержание и структура интеллектуальной собственности.

Интеллектуальная собственность как фактор повышения конкурентоспособности предприятия. Особенности интеллектуальной собственности как объекта управления. Специфика формирования системы управления интеллектуальной собственностью на предприятии. Функции управления интеллектуальной собственностью.

Изобретение как объект правовой охраны. Выбор формы охраны технического решения. Критерии патентоспособности изобретения и полезной модели. Общие требования к заявочным документам. Правила составления заявочных документов.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«Элективные курсы по ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Направление подготовки бакалавриата	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	04.05.01	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД1 <sub>УК-7</sub> – Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни ИД2 <sub>УК-7</sub> – Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности

**Содержание разделов дисциплины. «Элективные курсы по физической культуре и спорту».**

**Гимнастика.** Строевые и порядковые упражнения. Общая физическая подготовка. Комплексы общеразвивающих упражнений. Комплексы гимнастических упражнений общефизической подготовленности. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Комплексы гимнастических упражнений профессионально-прикладной физической подготовленности. Специальная подготовка к сдаче норм ВФСК ГТО IV ступени.

**Легкая атлетика.** Бегна короткие дистанции (спринт). Низкий старт. Прыжки с места. Бег на средние дистанции. Средний старт. Бег на длинные дистанции. Высокий старт. Бег на короткие и средние дистанции. Прыжки. Оздоровительная ходьба, оздоровительный бег. Методика обучения оздоровительному бегу.

**Силовая подготовка** (гиревой спорт, армспорт). Комплексы упражнений для воспитания силы рук. Комплексы упражнений для воспитания прыгучести. Комплексы упражнений для воспитания силы ног. Комплексы упражнений для развития гибкости. Комплексы упражнений с отягощениями. Комплексы упражнений с применением тренажерных устройств. Специальная подготовка к сдаче норм ВФСК ГТО IV ступени.

**Борьба.** Греко-римская борьба. Техничко-тактическая подготовка. Вольная борьба. Техничко-тактическая подготовка. Самбо. Техничко-тактическая подготовка. Специальная подготовка к сдаче норм ВФСК ГТО IV ступени.

**Баскетбол.** Техническая подготовка. Тактическая подготовка. Игровая подготовка. Специальная подготовка к сдаче норм ВФСК ГТО IV ступени.

**Волейбол.** Техническая подготовка. Тактическая подготовка. Игровая подготовка. Специальная подготовка к сдаче норм ВФСК ГТО IV ступени.

**Футбол (футзал).** Техническая подготовка. Тактическая подготовка. Игровая подготовка. Специальная подготовка к сдаче норм ВФСК ГТО IV ступени.

**Общая физическая подготовка.** Строевые и порядковые упражнения. Общая физическая подготовка оздоровительной направленности. Специальная подготовка к сдаче норм ВФСК ГТО IV ступени.

**Спортивное ориентирование.** Техническая подготовка. Тактическая подготовка. Специальная подготовка к сдаче норм ВФСК ГТО IV ступени.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕСТ-МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ПРОИЗВОДСТВЕ И БЫТУ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-4	Способен осуществлять контроль качества сырья, материалов, проводить паспортизацию продукции	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> - Выбирает из имеющихся средства и методы испытания сырья и материалов
		ИД2 <sub>ПКв-4</sub> - Проводит постановку стандартных методик анализа и разрабатывает новые методики

**Содержание разделов дисциплины.**

Понятие о тест-методах, тест-системах. Их классификация, разновидности, приоритетные направления развития. Химические, биохимические тест-системы. Требования к тест-средствам. Классификация тест-средств. Метрологические характеристики и отличия от других систем анализа. Сенсоры. Сенсоры в тест-средствах.

*Анализ воздуха.* Особенности мониторинга. Основные контролируемые параметры. Методы качественного и количественного анализа состояния атмосферы. *Анализ почвы.* Специфика и классификация источников загрязнения литосферы. Методы химического анализа почв в точке контроля. *Анализ водных объектов.* Классификация видов загрязняющих веществ. Приборы для контроля загрязняющих веществ в природных поверхностных, грунтовых, промышленных и бытовых сточных водах в режиме «на месте». Применение тест-систем в разных отраслях промышленности. Автоматизированные системы контроля. Анализаторы: дискретные, проточные, центрифужные. Детекторы. Лабораторные роботы. Химические и оптические сенсоры. Тест-системы для анализа биохимических, химических процессов.

Тест-средства персональной диагностики состояния здоровья, медицинские гаджеты. Характеристика, классификация, примеры.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Анализ природных и производственных газов»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>ПКв-4</b>	Способен осуществлять контроль качества сырья, материалов, проводить паспортизацию продукции	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> - Выбирает из имеющихся средства и методы испытания сырья и материалов
		ИД2 <sub>ПКв-4</sub> - Проводит постановку стандартных методик анализа и разрабатывает новые методики

**Содержание разделов дисциплины.**

Понятие о мониторинге и контроле газовых выбросов на производстве и в быту. Классификация, разновидности, приоритетные направления развития методов и подходов в анализе. Физические, химические, биохимические, гибридные методы контроля. Средства непрерывного и точечного контроля. Газовые сенсоры, датчики, газоанализаторы, течеискатели. *Анализ воздуха*. Основные контролируемые параметры. Антропогенное загрязнение атмосферы. Методы качественного и количественного анализа состояния атмосферы.

*Анализ выбросов*. Виды выбросов, основные контролируемые параметры выбросов в зависимости от производства.

*Анализ воздуха и газовых систем в быту*. Газоанализаторы, индикаторные трубки, источники загрязнения, антропогенная нагрузка на население. Решения. Автоматизированные системы контроля газовых выбросов. Анализаторы: дискретные, проточные, центрифужные. Детекторы. Лабораторные роботы. Химические и оптические сенсоры. Аларм-системы.