



<b>Обязательная часть</b>	
<b>Б1.О.01</b>	<b>Безопасность жизнедеятельности</b>
Цель изучения дисциплины	Целью изучения дисциплины является формирование профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-8
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>УК-8</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы, правила и требования безопасного поведения и защиты в различных условиях и чрезвычайных ситуациях,</li> <li>- государственную политику в области подготовки и защиты населения от опасных и чрезвычайных ситуаций,</li> <li>- единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, ее структуру и задачи,</li> <li>- характеристики опасностей природного, техногенного и социального происхождения,</li> <li>- о современных теориях и практике обеспечения безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения,</li> <li>- средства и методы личной и коллективной защиты.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методику формирования психологической устойчивости поведения в опасных и чрезвычайных ситуациях,</li> <li>- грамотно применять практические навыки обеспечения безопасности в опасных ситуациях, возникающих в трудовой деятельности и повседневной жизни,</li> <li>- организовать спасательные работы в условиях чрезвычайных ситуаций различного характера,</li> <li>- выполнять реферативные работы,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выступать с научным докладом и учебно-просветительской беседой,</li> <li>- четко формулировать основные понятия.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <p>способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проектной деятельности для решения практико-ориентированных задач.</li> </ul>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Введение в БЖД. Основные понятия, термины и определения.</p> <p>Тема 2. РСЧС и ГО.</p> <p>Тема 3. Человек и техносфера.</p> <p>Тема 4. Идентификация и воздействие на человека и среду обитания вредных и опасных факторов.</p> <p>Тема 5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.</p> <p>Тема 6. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.</p> <p>Тема 7. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.</p> <p>Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	2/72
Форма итогового контроля знания	Зачет
<b>Б1.О.02</b>	<b>Физическая культура и спорт</b>
Цель изучения дисциплины	Формирование физической культуры личности как качественного, динамичного и интегративного учебно-воспитательного процесса, отражающего ценностно-мировоззренческую направленность и компетентностную готовность к освоению и реализации в социальной, образовательной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-3; УК-6; УК-7; УК-9
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p><b>Знать:</b> исторические, биологические, психолого-педагогические и практические основы физической культуры и здорового образа жизни;</p> <p><b>Уметь:</b> формировать мотивационно-ценностное отношение к физической культуре, установку на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и</p>

	самовоспитание, привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом; <b>Владеть:</b> системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	1. Теоретический раздел Социокультурное развитие личности и физическая культура в профессиональной подготовке студента. Социальные и биологические основы физической культуры. Здоровый образ и стиль жизни студентов. Общая физическая и спортивная подготовка студентов. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ппфп) студентов. 2. Методико–практический раздел. 3. Практический раздел (основная гимнастика, легкая атлетика, спортивные игры, аэробика, атлетическая гимнастика, лыжная подготовка, плавание, адаптивная физическая культура).
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	2/72
Форма итогового контроля знания	Зачет
<b>Б1.О.03</b>	<b>Модуль Универсарium</b>
<b>Б1.О.03.01</b>	<b>История (история России, всеобщая история)</b>
Цель изучения дисциплины	Формирование у студентов комплексного представления об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, а также знаний о культурно-историческом развитии России в рамках мировой цивилизации.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-5
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	УК-5 Знать: - основные исторические события и даты, базовые исторические понятия, различные подходы к проблемным и спорным вопросам истории. Уметь: - осуществлять информационно-поисковую деятельность применительно к содержанию изучаемой дисциплины, формулировать обоснованную позицию по разным историческим вопросам на основе изучения литературы. Владеть:

	- навыками анализа содержания исторических источников и литературы.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Раздел 1. Введение. Историческая наука и знание о прошлом. Раздел 2. Проблемы политогенеза в истории. Раздел 3. От Средневековья к Новому времени: Европа в конце XV — XVI веке. Раздел 4. Россия и мир в XV—XVII веках. Раздел 5. Россия и мир в XVII—XVIII столетиях. Раздел 6. Мир в XIX веке. Опыт европейской модернизации. Раздел 7. Мир в первой половине XX века. Раздел 8. Мир во второй половине XX века.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	3/108
Форма итогового контроля знания	Экзамен
<b>Б1.О.03.02</b>	<b>Философия</b>
Цель изучения дисциплины	Изучение всеобщих законов бытия и мышления, взаимосвязей материи и сознания, необходимых для объяснения развития природы, общества, сознания на основе системной методологии
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-5
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	Знать: определения базовым философским понятиям. Уметь: объяснять развитие природы, общества, сознания на основе системной методологии, исследовать общие проблемы культуры и социализации личности, этические ценности. Владеть навыками оценивания с позиции философского мировоззрения различные идеи и концепции, использовать их в своей профессиональной деятельности, умением систематизировать факты, проблемы, гипотезы, теории, делать выводы о развитии природы, общества, сознания
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Предмет и функции философии. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Основные философские проблемы и концепции. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм. Бытие как проблема философии. Типы бытия и его пространственно-временные характеристики как форма отражения мир-системных отношений и связей объектов. Движение и идея развития в философии. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание. Проблема сознания в философии.

	<p>Диалектическая концепция сознания как высшей формы отражения действительности.</p> <p>Проблема познания в философии. Познание как способ выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата.</p> <p>Социальная философия. Общество как саморазвивающаяся система, диалектика социального бытия. Факторы становления общества: влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. Философия культуры: становление культуры, типология культур, ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Глобализация и межкультурное взаимодействие. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	3/108
Форма итогового контроля знания	Зачет
<b>Б1.О.03.03</b>	<b>Основы экономики и финансовая грамотность</b>
Цель изучения дисциплины	является формирование теоретических знаний и практических компетенций в области экономики и финансовой грамотности.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-2; УК-10; УК-11
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>Понимает базовые принципы функционирования экономики</p> <p>Принимает обоснованные экономические решения в профессиональной сфере</p> <p>Осуществляет грамотное финансовое поведение в различных областях жизнедеятельности</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Введение в экономическую теорию.</p> <p>Тема 2. Производственные возможности общества.</p> <p>Тема 3. Типы экономических систем. Чистый капитализм и кругооборот дохода.</p> <p>Тема 4. Спрос и предложение.</p> <p>Тема 5. Экономическая роль государства.</p> <p>Государственный сектор и государственный бюджет.</p> <p>Тема 6. Личное финансовое планирование.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	3/108
Форма итогового контроля знания	Зачет с оценкой

<b>Б1.О.03.04</b>	<b>Иностранный язык</b>
Цель изучения дисциплины	Взучение английского языка ориентированное на формирование у обучающихся навыков практического владения английским языком.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-4 УК-5
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>УК-4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лексику основного словарного фонда,</li> <li>- правила образования и употребления основных грамматических явлений.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- переводить тексты со словарем,</li> <li>- находить информацию по заданной тематике в различных источниках,</li> <li>- устно и письменно общаться на английском языке в основных коммуникативных ситуациях и в пределах тем, предусмотренных данной программой.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лексикой основного словарного фонда,</li> <li>- базовой грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для межличностного и межкультурного взаимодействия,</li> <li>- навыками написания коротких сообщений в рамках тем, предусмотренных данной программой.</li> </ul> <p>УК-5</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>культуру и традиции стран изучаемого языка,</li> <li>- культуру и традиции родной страны.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-организовывать собственную учебно-познавательную деятельность с целью саморазвития, самореализации, самообразования, использования творческого потенциала,</li> <li>- находить информацию по заданной тематике в различных источниках,</li> <li>- разрабатывать проект-презентацию по заданной тематике.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации собственной учебно-познавательной деятельности,</li> <li>- навыками устного и письменного общения на английском языке в основных коммуникативных</li> </ul>

	<p>ситуациях и в пределах тем, предусмотренных данной программой,</p> <p>- навыками разработки проекта-презентации по заданной тематике.</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)</p>	<p>Тема 1. Making friends. Тема 2. Interests. Тема 3. Health. Тема 4. Celebrations. Тема 5. Growing up. Тема 6. Around town. Тема 7. Going away. Тема 8. At home. Тема 9. Things happen. Тема 10. Communication. Тема 11. Appearances. Тема 12. Looking ahead. Тема 11. Appearances. Тема 12. Looking ahead. Тема 13. The way we are. Тема 14. Experiences. Тема 15. Wonders of the world. Тема 16. Family life. Тема 17. Food choices. Тема 18. Managing life. Тема 19. Relationships. Тема 20. What if? Тема 21. Tech savvy? Тема 22. What's up? Тема 23. Impressions. Тема 24. In the news.</p>
<p>Трудоемкость (ЗЕ/часы)</p>	<p>10/360</p>
<p>Форма итогового контроля знания</p>	<p>Экзамен</p>
<p><b>Б1.О.03.05</b></p>	<p><b>Научные основы технологических инноваций</b></p>
<p>Цель изучения дисциплины</p>	<p>Системное представление о научных основах технологических инноваций, функционировании и развитии национальных и региональных инновационных систем, типов инновационной инфраструктуры и формах построения инновационной деятельности в организациях, приобретение студентами знаний в области коммерциализации технологий, знакомство с основными законодательными и нормативными актами в области инноваций.</p>
<p>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>УК-1 УК-2 УК-3 ОПК-6</p>
<p>Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)</p>	<p>УК-1 Знать: - основные этапы анализа и декомпозиции задачи. Уметь: - находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, - логически и аргументированно формировать собственные суждения и оценки, - отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. Владеть:</p>

- принципами выявления различных вариантов решения задачи, оценивая их достоинств и недостатков.

УК-2

Знать:

- принципы проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

Уметь:

- формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение,  
- определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.

Владеть:

- навыками решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время,  
- навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта.

УК-3

Знать:

- принципы и правила организации сотрудничества для достижения поставленной цели.

Уметь:

- прогнозировать результаты (последствия) личных действий и планировать последовательность шагов для достижения заданного результата.

Владеть:

- навыками взаимодействия с другими членами команды, в т.ч. участия в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды.

ОПК-6

Знать:

- принципы решения профессиональных задач в области деятельности в соответствии с профилем подготовки.

Уметь:

- использовать современные методы исследований для решения профессиональных задач, самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты деятельности в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.

	<p>Владеть:</p> <p>- навыками осмысления базовой и прикладной информации для решения задач в сфере профессиональной деятельности.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. История развития научных открытий: «От макро- к нано».</p> <p>Тема 2. Нейротехнологии – ключевые аспекты развития направления.</p> <p>Тема 3. Бионика. Робототехника.</p> <p>Тема 4. Атлас новых профессий.</p> <p>Тема 5. Нейронные сети и машинное обучение.</p> <p>Тема 6. Происхождение жизни. Эволюция.</p> <p>Тема 7. Глобальная история.</p> <p>Тема 8. Биотех сегодня. Стратегия научно-технологического развития России.</p> <p>Тема 9. Для чего нужны инновации.</p> <p>Тема 10. Медицина завтрашнего дня.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144
Форма итогового контроля знания	Зачет
<b>Б1.О.04</b>	<b>Модуль Физика</b>
<b>Б1.О.04.01</b>	<b>Физика</b>
Цель изучения дисциплины	Изучение теоретических и экспериментальных основ общей физики, как базы для последующих дисциплин естественнонаучного цикла.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-4; ОПК-6
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p><b>Знать:</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и частиц.</p> <p><b>Уметь:</b> понимать, излагать и анализировать общефизическую информацию; использовать теоретические основы, основные понятия, законы и модели общей физики на практике.</p> <p><b>Владеть:</b> методами обработки и анализа экспериментальных данных.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механика.</li> <li>2. Молекулярная физика</li> <li>3. Электричество и магнетизм.</li> <li>4. Оптика.</li> <li>5. Атомная физика.</li> <li>6. Физика атомного ядра и элементарных частиц.</li> </ol>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	83Е / 288
Форма итогового контроля знания	Экзамен, зачет

<b>Б1.О.05</b>	<b>Модуль Математика</b>
<b>Б1.О.05.01</b>	<b>Математический анализ и линейная алгебра</b>
Цель изучения дисциплины	Цели освоения дисциплины: формирование у студентов научного математического мышления; расширение и углубление фундаментальной подготовки студентов для овладения современными математическими методами, используемыми в медико-биологических исследованиях; развитие понятийной математической базы и формирования высокого уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и прикладных задач биологии.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-3, ОПК-4; ОПК-6
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	Знать: основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, необходимые для решения профессиональных задач. Уметь: использовать математические методы в сборе информации, ее обработке, представлении и в прогнозировании результатов изучаемых биологических процессов. Владеть: методикой исследования статистических данных, основными методами дифференциального и интегрального исчисления.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Тема 1. Аналитическая геометрия. Тема 2. Линейная алгебра. Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Тема 3. Интегральное исчисление функции одной переменной Тема 4. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Тема 5. Интегральное исчисление функций многих переменных. Тема 6. Ряды. Тема 7. Дифференциальные уравнения. Тема 8. Комбинаторика и теория вероятностей.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	8 ЗЕ/288
Форма итогового контроля знания	Экзамен, зачет
<b>Б1.О.05.02</b>	<b>Статистические методы в биологии и химии</b>
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Статистические методы в биологии и химии» является обучение основополагающим принципам и современным подходам в областях, связанных с математическими методами в биологии и химии, методами анализа данных и статистикой.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-3 ОПК-6
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>ОПК-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы аналитического поиска и отбора информации для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в профессиональной деятельности информационные и библиографические методы для решения профессиональных задач,</li> <li>- интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современных технических средств и информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности,</li> <li>- навыками проведения первичной экспертизы исследовательских работ,</li> <li>- навыками реализации научно-технических проектов и составления отчетов.</li> </ul> <p>ОПК-6</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и нормативные правила составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок,</li> <li>- принципы поиска, критического анализа и синтеза информации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию, систематизировать, анализировать и обобщать в целях поиска и обработки данных,</li> <li>- анализировать, обобщать материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками публичного представления результатов поисковой исследовательской деятельности.</li> </ul>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Основные понятия биостатистики.</p> <p>Тема 2. Выборка и ее статистическое описание.</p> <p>Тема 3. Визуализация экспериментальных данных.</p>

	<p>Тема 4. Статистическое оценивание выборки.</p> <p>Тема 5. Сравнение выборок.</p> <p>Тема 6. Введение в дисперсионный анализ.</p> <p>Тема 7. Связь между признаками.</p> <p>Тема 8. Методы многомерного анализа.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	3/108
Форма итогового контроля знания	Зачет с оценкой
<b>Б1.О.06</b>	<b>Модуль Программирование</b>
<b>Б1.О.06.01</b>	<b>Программирование</b>
Цель изучения дисциплины	Получение студентами навыков использования вычислительной техники в своей профессиональной деятельности, овладение методами обработки данных.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7
Индикаторы сформированности каждой компетенции	<p>ОПК-5</p> <p>Знать: основы работы современной вычислительной техники.</p> <p>Уметь: обрабатывать большие объемы данных предметной области.</p> <p>Владеть: основами программирования.</p> <p>ОПК-6</p> <p>Знать: основы графического представления различных типов данных предметной области.</p> <p>Уметь: проводить исследовательский анализ данных предметной области и представлять его результаты в виде отчетов и презентаций.</p> <p>Владеть: основами построения визуального представления данных предметной области.</p> <p>ОПК-7</p> <p>Знать: основы приложения статистического анализа данных к предметной области.</p> <p>Уметь: строить программные конвейеры для обработки больших объемов данных.</p> <p>Владеть: методами программного анализа данных.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Основные принципы работы современной вычислительной техники.</p> <p>Тема 2. Основы программирования.</p> <p>Тема 3. Основы языка программирования R. Знакомство со средой разработки R Studio.</p> <p>Тема 4. Работа с многомерными данными в R.</p> <p>Тема 5. Работа с директориями. Чтение файлов. Типы данных.</p> <p>Тема 6. Циклы и управляющие конструкции.</p>

	<p>Тема 7. Прикладная графика в R</p> <p>Тема 8. Введение в программирование на языке Python. Типы данных, встроенные функции, консольный ввод-вывод.</p> <p>Тема 9. Условные конструкции в языке Python. Циклические конструкции в языке Python.</p> <p>Тема 10. Контейнеры: строки, кортежи, словари, списки, множества. Функции. Модули. Встроенные библиотеки Python.</p> <p>Тема 11. Парадигмы программирования. ООП. Классы и объекты.</p> <p>Тема 12. Разработка и анализ алгоритмов. Алгоритмы сортировки списков. Алгоритмы поиска в списке. Алгоритмы поиска пути.</p> <p>Тема 13. Математические вычисления с помощью библиотеки NumPy. Построение наукоёмких графиков с помощью библиотеки Matplotlib.</p> <p>Тема 14. Основы анализа данных.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	8/288
Форма итогового контроля знания	Экзамен
<b>Б1.О.07</b>	<b>Модуль Биология</b>
<b>Б1.О.07.01</b>	<b>Введение в клеточную биологию</b>
Цель изучения дисциплины	Цель: ознакомить студентов со строением, химическим составом, функциями клетки – элементарной единицы живой материи.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-8
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>ОПК-8</p> <p>Знать: современное учение о клетке, на базе основ молекулярной биологии,</p> <p>- структурные и функциональные характеристики всех субклеточных структур и комплексов,</p> <p>Уметь: идентифицировать изображения клеточных структур на микрофотографиях, полученных различными методами световой и электронной микроскопии,</p> <p>- определять по изображению на микрофотографии использованный метод.</p> <p>Владеть: навыками световой микроскопии.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Клеточная теория.</p> <p>Тема 2. Методы цитологии. Световая микроскопия. Электронная микроскопия.</p>

	<p>Тема 3. Структура и общие свойства биологических мембран.</p> <p>Тема 4. Клеточные органоиды. Мембранные и немембранные органоиды.</p> <p>Тема 5. Основы передачи наследственной информации Репликация. Транскрипция. Трансляция.</p> <p>Тема 6. Хромосомная теория наследственности. Строение хромосом.</p> <p>Тема 7. Жизненный цикл клетки. Митоз.</p> <p>Тема 8. Мейоз.</p> <p>Тема 9. Патология клетки. Клеточная гибель.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	3/108
Форма итогового контроля знания	Экзамен
<b>Б1.О.07.02</b>	<b>Введение в молекулярную биологию</b>
Цель изучения дисциплины	Целью дисциплины является получение студентами знаний о строении и функциях биологических макромолекул, механизмах передачи и реализации наследственной информации – знания, необходимые для понимания физико-химических основ жизни.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-8
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>ОПК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмы обработки, анализа и синтеза лабораторной информации и использовать теоретические знания на практике.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разбираться в работе основного технологического оборудования и вспомогательного оборудования.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать индивидуальный подход в процессе исследования.</li> </ul> <p>ОПК-2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области проведения молекулярно-генетических анализов.</li> </ul> <p>Владеть:</p>

	<p>- навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа.</p> <p>ОПК-8</p> <p>Знать:</p> <p>- современные физико-химические методы, используемые для исследования биологических систем, и их теоретическую основу.</p> <p>Уметь:</p> <p>- планировать проведение эксперимента по изучению биосистем, проводить анализ полученных результатов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- физико-химическими методами исследования биосистем, навыками постановки, проведения и представления результатов исследований.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Предмет и задачи молекулярной биологии. Исторический обзор.</p> <p>Тема 2. Строение нуклеотидов.</p> <p>Тема 3. Строение нуклеиновых кислот.</p> <p>Тема 4. Различия в геномах прокариот и эукариот.</p> <p>Тема 5. Репликация ДНК.</p> <p>Тема 6. Репарация ДНК</p> <p>Тема 7. Транскрипция: Синтез РНК, Процессинг и сплайсинг</p> <p>Тема 8. Генетический код.</p> <p>Тема 9. Трансляция.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	3/108
Форма итогового контроля знания	Зачет с оценкой
<b>Б1.О.07.03</b>	<b>Общая экология</b>
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Общая экология» является изучение обширного фактического материала по формированию представлений о взаимосвязях живых систем надорганизменного уровня с окружающей средой, роли человеческой деятельности в эволюции биосферы, развитие основ естественнонаучного мышления у студентов.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-8
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания,	ОПК-8 Знать:

<p>умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>- принципы структурной и функциональной организации надорганизменных систем – популяций и сообществ,  - основные принципы оптимизации антропогенной деятельности в природных и трансформированных экосистемах.  Уметь:  - оценивать причины и последствия антропогенных влияний на экосистемы,  - применять информацию об экологическом состоянии среды в профессиональной деятельности.  Владеть:  - основными экологическими терминами и понятиями,  - представлениями об основных экологических закономерностях развития природы и общества.</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)</p>	<p>Тема 1. Экология как наука и как мировоззрение.  Тема 2. Экологические факторы.  Тема 3. Биотические взаимоотношения.  Тема 4. Экология популяций. Основы демэкологии.  Тема 5. Экология сообществ. Основы синэкологии.  Тема 6. Биосфера. Глобальные экологические проблемы.</p>
<p>Трудоемкость (ЗЕ/часы)</p>	<p>3/108</p>
<p>Форма итогового контроля знания</p>	<p>Экзамен</p>
<p><b>Б1.О.08</b></p>	<p><b>Модуль Основные разделы химии</b></p>
<p><b>Б1.О.08.01</b></p>	<p><b>Общая и неорганическая химия</b></p>
<p>Цель изучения дисциплины</p>	<p>Формирование у студентов современных представлений основных законах и теориях общей и неорганической химии, изучение свойств химических элементов и их соединений на основе периодического закона Д.И. Менделеева. Формирование у студентов представлений о теоретических основах неорганической химии, о методах синтеза неорганических соединений, о новых конструктивных материалах на основе металлов и неметаллов и соединений на их основе, о технологиях подбора химических реакций для качественного и количественного анализа, а также развитие научно-теоретических знаний и практических умений и навыков в области химических и физико-химических методов исследования неорганических материалов.</p>

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>ОПК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип действия приборов, используемых в физико-химических методах исследования,</li> <li>- основные погрешности и метрологические характеристики физико-химических методов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать результаты экспериментальных исследований с привлечением современной научной и научно-технической литературы.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расшифровки сигналов физико-химических приборов,</li> <li>- навыками правильного представления результатов химических исследований.</li> </ul> <p>ОПК-2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы протекания различных типов химических реакций между неорганическими соединениями.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать наиболее оптимальные экспериментальные и расчетные методы, включая методы статистической обработки данных, при изучении химических реакций между неорганическими соединениями,</li> <li>- интерпретировать результаты химического эксперимента.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами математической статистики для обработки результатов исследования неорганических соединений.</li> </ul> <p>ОПК-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы современных химических и физико-химических методов исследования, используемых при изучении свойств неорганических соединений.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать базовые знания о составе и свойствах химических реагентов на практике для безопасного обращения с ними,</li> </ul>

	<p>- использовать мерную посуду, тигли, печи, измерительные приборы,</p> <p>- использовать методы синтеза неорганических соединений.</p> <p>Владеть:</p> <p>- пониманием прописей методик химических и физико-химических методов исследования,</p> <p>- правилами эксплуатации приборов и оборудования, используемых при проведении синтеза неорганических соединений.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема № 1. Строение атома.</p> <p>Тема № 2. Периодический закон и система Д.И. Менделеева. Тема № 3. Основные законы химии.</p> <p>Тема № 4. Химическая связь</p> <p>Тема № 5. Основы химической термодинамики.</p> <p>Тема № 6. Химическая кинетика.</p> <p>Тема № 7. Растворы неэлектролитов.</p> <p>Тема № 8. Растворы электролитов.</p> <p>Тема № 9. Коллоидное состояние</p> <p>Тема № 10. Окислительно-восстановительные процессы.</p> <p>Тема № 11. Окислительно-восстановительные потенциалы.</p> <p>Тема № 12. Электрохимические реакции.</p> <p>Тема № 13. Водород. Кислород.</p> <p>Тема № 14. Металлы и неметаллы. Общие химические свойства и способы получения.</p> <p>Тема № 15. Диаграммы состояния.</p> <p>Тема № 16. Щелочные металлы.</p> <p>Тема № 17. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы.</p> <p>Тема № 18. Бор, алюминий, галлий, индий, таллий.</p> <p>Тема № 19. Углерод, кремний, германий, олово, свинец</p> <p>Тема № 20. Азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут</p> <p>Тема № 21. Халькогены.</p> <p>Тема № 22. Галогены</p> <p>Тема № 23. Элементы I-V подгруппы.</p> <p>Тема № 24. Элементы II-V подгруппы.</p> <p>Тема № 25. Общая характеристика d-элементов.</p> <p>Тема № 26. Железо, кобальт, никель, платиновые металлы</p> <p>Тема № 27. Общая характеристика f-элементов.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	16/576
Форма итогового контроля знания	Зачет – 1 семестр Экзамен – 2 семестр

<b>Б1.О.08.02</b>	<b>Квантовая химия и строение вещества</b>
Цель изучения дисциплины	Изучить основные приближения, применяемые при описании электронного строения молекулярных систем, в том числе при учете симметрии их ядерных конфигураций, а также основные модели, позволяющие интерпретировать получаемые результаты в рамках классической теории строения и реакционной способности молекул.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>ОПК-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные закономерности химического взаимодействия макромолекул, принципы химического синтеза макромолекул и их модификации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания в практической работе, уметь планировать эксперимент по установлению строения макромолекул, синтеза и их модификации.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами химического синтеза, анализа и модификации биологических макромолекул.</li> </ul> <p>ОПК-5</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математические и физические модели, используемые при решении типовых химических задач.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать результаты физико-математического моделирования свойств химических объектов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками физико-математического моделирования свойств химических объектов и процессов с их участием.</li> </ul> <p>ОПК-7</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приближения квантовой химии и принципы методов, используемых при расчетах электронной структуры, строения и реакционной способности химических соединений, понимать возможности использования расчетных результатов квантовой механики в статистической термодинамике, теории элементарного акта химических превращений,</li> </ul>

	<p>молекулярной спектроскопии и других разделах современной химии.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные законы химии для интерпретации полученных результатов, объяснения химических явлений в живой и неживой природе.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами решения основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин, на основе знаний фундаментальных разделов математики.</li> </ul>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)</p>	<p>Тема 1. Молекулярная задача. Стационарное уравнение Шредингера. Электронная и ядерная задачи. Адиабатическое приближение. Поверхность потенциальной энергии.</p> <p>Тема 2. Описание химических превращений. Координата реакции. Различие между квантовым и классическим подходами. Туннелирование. Неадиабатические процессы.</p> <p>Тема 3. Симметрия. Симметрия поверхности потенциальной энергии. Пространственная и перестановочная симметрия ядерной конфигурации. Точечные группы симметрии. Представления точечных групп.</p> <p>Тема 4. Симметрия электронных волновых функций. Вырожденные состояния. Понижение симметрии ядерной конфигурации и частичное или полное снятие вырождения электронных состояний. Симметрия поверхности потенциальной энергии. Число симметрии.</p> <p>Тема 5. Многоэлектронные системы. Принцип тождественности. Принцип Паули. Разложение многоэлектронной волновой функции по определителям.</p> <p>Тема 6. Метод Хартри-Фока. Электронная энергия молекулярной системы в однодетерминантном приближении. Функционал энергии. Вывод уравнений Хартри-Фока. Неканонические и канонические уравнения Хартри-Фока. Уравнения, определяющие пространственные одноэлектронные функции в ограниченном и неограниченном вариантах метода Хартри-Фока. Тема 7. Метод Хартри-Фока-Рутана. Разложение пространственных орбиталей по базису. Итерационная схема решения систем уравнений. Базисы атомных орбиталей: конструирование на основании решений задачи о водородоподобном атоме.</p>

Радиальные функции, угловой характер орбиталей и декартовы функции, функции слейтера и гауссова типа, сжатие базисов, расширение базисов поляризационными, диффузными и связевыми функциями.

Тема 8. Энергия электронной корреляции. Недостатки однодетерминантного подхода при малых межэлектронных расстояниях и вблизи диссоциационного предела. Статическая и динамическая (кулонова) составляющие электронной корреляции. Способы учета энергии электронной корреляции: вариационный подход и теория возмущений. Метод конфигурационного взаимодействия (КВ) в различных вариантах. Многоконфигурационный метод самосогласованного поля (МКССП). Применение теории возмущений к уточнению электронных волновых функций и электронной энергии молекулы: теория возмущений Меллера-Плессета (МП).

Тема 9. Распределение электронной плотности молекулы. Матрица электронной плотности. Анализ функции электронной плотности: подходы Малликена и Бейдера. Заселенности и заряды эффективных атомов в молекуле. Связевые пути и критерии наличия плоских циклических циклов и объемных фрагментов типа клеток. Аппроксимация функции электронной плотности в многодетерминантном приближении. Натуральные орбитали. Использование матриц плотности различных порядков для получения различных вкладов в электронную энергию системы. Энергия электрон-ядерного взаимодействия как функционал электронной плотности.

Тема 10. Метод функционала плотности. Электронная плотность. Теорема Хоэнберга-Кона. Уравнения Кона-Шэма. Различные функционалы, применяемые при решении электронной задачи. Приближение локальной плотности, обобщенное градиентное приближение, гибридные функционалы. Построение функционалов, параметризованных для описания молекулярных систем определенного типа.

Тема 11. Полуэмпирические методы квантовой химии. Валентное приближение. Приближение нулевого дифференциального перекрывания. Иллюстрация способов параметризации методов. Расширенный метод Хюккеля как несамосогласованный вариант

	<p>полуэмпирических методов. Простой метод Хюккеля, применимый для описания <math>\pi</math>-электронных подсистем сопряженных углеводородов.</p> <p>Тема 12. Реакционная способность молекул. Индексы реакционной способности. Химический потенциал и электроотрицательность, жесткость и мягкость.</p> <p>Перераспределение электронной плотности при формировании молекул в соответствии с принципом уравнивания электроотрицательности. Функции Фукуи как обобщение теории граничных орбиталей.</p> <p>Направления атаки нуклеофила и электрофила.</p> <p>Принцип сохранения орбитальной симметрии. Правила Вудворда-Хоффмана. Иллюстрация на примере систем, описываемых методом Хюккеля</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144
Форма итогового контроля знания	Зачет с оценкой
<b>Б1.О.08.03</b>	<b>Аналитическая химия</b>
Цель изучения дисциплины	<p>Формирование у студентов представления о теоретических основах аналитической химии, об аналитических возможностях основных типов химических реакций, а также развитие научно-теоретических знаний и практических умений и навыков в области химических и физико-химических методов анализа, методов разделения, концентрирования, пробоотбора и пробоподготовки, развитие навыков планирования экспериментов при решении конкретных задач анализа реального объекта.</p>
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>УК-1</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-2</p>
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>УК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию методов аналитической химии,</li> <li>- теоретические основы методов качественного анализа, методов разделения, концентрирования, пробоотбора и пробоподготовки,</li> <li>- теоретические основы химических, физико-химических и физических методов анализа.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критически анализировать учебную и научную информацию о свойствах химических веществ и методах их исследования,</li> <li>- пользоваться справочной литературой для решения аналитических задач.</li> </ul>

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пониманием прописей методик качественного анализа, химических и физико-химических методов анализа,</li> <li>- навыками планирования экспериментов при решении конкретных задач анализа реального объекта.</li> </ul> <p>ОПК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип действия приборов, используемых в физико-химическом анализе,</li> <li>- основные погрешности и метрологические характеристики аналитических методов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать результаты качественных и количественных анализов с привлечением современной научной и научно-технической литературы.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расшифровки аналитических сигналов,</li> <li>- навыками правильного представления результатов химического анализа.</li> </ul> <p>ОПК-2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования техники безопасной работы в лаборатории аналитической химии,</li> <li>- правила выбора и работы с химической посудой, используемой в практике химического анализа.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованно выбирать оптимальный метод анализа в зависимости от содержания определяемого компонента, природы анализируемого объекта и от требований к метрологическим характеристикам,</li> <li>- использовать базовые знания о составе и свойствах химических реагентов на практике для безопасного обращения с ними.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правилами эксплуатации приборов и оборудования, используемых при проведении анализов исследуемых проб.</li> </ul>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)</p>	<p>Раздел 1 «Теоретические основы аналитической химии»</p> <p>Тема 1. Аналитическая химия, ее задачи и методы.</p> <p>Тема 2. Качественный анализ катионов и анионов</p> <p>Тема 3. Термодинамика и кинетика химических реакций и процессов. Химическое равновесие в реальных системах</p>

	<p>Тема 4. Кислотно-основное равновесие</p> <p>Тема 5. Реакции комплексообразования в аналитической химии</p> <p>Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии</p> <p>Тема 7. Равновесие в системе осадок-раствор</p> <p>Тема 8. Методы маскирования, разделения и концентрирования</p> <p>Тема 9. Отбор проб и подготовка проб к анализу</p> <p>Тема 10. Метрологические основы аналитической химии</p> <p>Раздел 2 «Химические и физико-химические методы анализа»</p> <p>Тема 1. Классификация, аналитические и метрологические характеристики аналитических методов.</p> <p>Тема 2. Гравиметрические методы анализа</p> <p>Тема 3. Титриметрические методы анализа</p> <p>Тема 4. Кинетические и биохимические методы анализа</p> <p>Тема 5. Спектроскопические методы анализа</p> <p>Тема 6. Электрохимические методы анализа</p> <p>Тема 7. Хроматографические методы разделения и анализа</p> <p>Тема 8. Основы физических методов анализа</p> <p>Тема 9. Обработка данных и использование электронных таблиц в аналитической химии</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	13/468
Форма итогового контроля знания	Зачет – 3 семестр Экзамен – 4 семестр
<b>Б1.О.08.04</b>	<b>Органическая химия</b>
Цель изучения дисциплины	Изучение строения и химических свойств важных классов органических соединений и методов их получения. Научно-теоретические понятия и экспериментальные навыки, закладываемые в курсе являются необходимыми для понимания проблем синтеза новых соединений, анализа и идентификации структуры органических веществ, их взаимодействия с другими реагентами в различных средах. Курс опирается на единую теоретическую основу, базирующуюся на представлениях об электронном и пространственном строении органических соединений и механизмах их химических превращений, что позволяет заложить основы химического мышления и

	способствует развитию ориентации в проблеме «структура-свойства».
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1 ОПК-2
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>ОПК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современную приборную базу, используемую при ИК спектроскопии, УФ спектроскопии, спектроскопии ЯМР, РСА и др. методах анализа,</li> <li>- современную аппаратуру, применяемую в органическом синтезе,</li> <li>- современные методы идентификации синтезированных соединений.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить учебно-исследовательский эксперимент по синтезу органических веществ, выполнять расчеты, составлять отчеты, пользоваться справочными материалами,</li> <li>- составлять оптимальный путь синтеза заданного соединения,</li> <li>- экспериментально определять наличие определенных видов специфических фрагментов в молекуле с помощью качественных реакций,</li> <li>- осуществлять идентификацию с помощью комплекса физико-химических методов,</li> <li>- работать на современных приборах для решения поставленных научных и исследовательских задач, формулировать самостоятельно пути решения поставленной задачи.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в химической лаборатории с использованием современной аппаратуры,</li> <li>- умениями и навыками проведения научных исследований, позволяющих подтвердить строение полученных соединений.</li> <li>- навыками применения методов и приемов проведения анализа и оценки полученных результатов.</li> </ul> <p>ОПК-2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила безопасной работы в лаборатории органической химии,</li> <li>- основные классы опасности органических соединений, их условия хранения и требования безопасной работы с ними,</li> </ul>

	<p>- основную теоретическую базу органической химии.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать учебную, справочную, научную, монографическую и периодическую литературу,</li> <li>- предсказывать способы получения и химические свойства соединений, исходя из их строения,</li> <li>- устанавливать строение веществ исходя из химических свойств и спектральных характеристик,</li> <li>- описывать в общем виде и на конкретных примерах механизмы протекания органических реакций,</li> <li>- выбирать оптимальные пути синтеза заданных органических соединений,</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умениями обрабатывать учебную, справочную, научную, монографическую и периодическую литературу,</li> <li>- прогнозированием физико-химических превращений органических веществ в процессе их обращения и хранения,</li> <li>- способностью интерпретировать результаты синтеза и анализа полученных веществ,</li> <li>- методиками проведения экспериментальных работ с применением химической посуды и оборудования.</li> </ul>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)</p>	<p>Тема № 1. Введение. Предмет и задачи органической химии. Исторический аспект.</p> <p>Тема № 2. Классификация и номенклатура органических соединений</p> <p>Тема № 3. Атомные и молекулярные орбитали.</p> <p>Тема № 4. Внутри и межмолекулярные взаимодействия.</p> <p>Тема № 5. Кислоты и основания в органической химии.</p> <p>Тема № 6. Алканы и циклоалканы.</p> <p>Тема № 7. Алкены.</p> <p>Тема № 8. Алкадиены.</p> <p>Тема № 9. Карбены и карбеноиды.</p> <p>Тема № 10. Алкины.</p> <p>Тема № 11. Ароматичность и ароматические углеводороды.</p> <p>Тема № 12. Электрофильное замещение в ароматическом кольце.</p> <p>Тема № 13. Нуклеофильное ароматическое замещение.</p> <p>Тема № 14. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.</p> <p>Тема № 15. Реакции элиминирования</p> <p>Тема № 16. Галогенпроизводные углеводородов.</p>

	<p>Тема № 17. Спирты.</p> <p>Тема № 18. Фенолы и хиноны.</p> <p>Тема № 19. Простые и циклические эфиры</p> <p>Тема № 20. Альдегиды и кетоны.</p> <p>Тема № 21. Енолы и енолят-ионы.</p> <p>Тема № 22. Карбоновые кислоты и их производные.</p> <p>Тема № 23. Амины.</p> <p>Тема № 24. Ароматические и алифатические нитросоединения. Диазосоединения и азиды</p> <p>Тема № 25. Гетероциклические соединения.</p> <p>Тема № 26. Биоорганические соединения.</p> <p>Тема № 27. Перициклические реакции.</p> <p>Тема № 28. Внутримолекулярные перегруппировки.</p> <p>Тема № 29. Органические соединения переходных металлов.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	14/504
Форма итогового контроля знания	Зачет - 4 семестр Экзамен - 5 семестр
<b>Б1.О.08.05</b>	<b>Физическая химия</b>
Цель изучения дисциплины	Освоение фундаментальных знаний по физической химии, являющихся основой при дальнейшем изучении прикладных химических дисциплин, а также формирование у студентов теоретической базы для установления связи между химическими процессами и физическими явлениями, лежащими в их основе.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>ОПК-2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы проведения лабораторного эксперимента для исследования физико-химических свойств растворов и электрохимических систем.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять экспериментально важнейшие физико-химические свойства растворов (буферная емкость, фазовые равновесия и др.) и электрохимических систем (потенциометрическое определение рН раствора, ЭДС гальванического элемента и др.).</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными физико-химическими методами исследования химических веществ, систем и реакций.</li> </ul> <p>ОПК-3</p> <p>Знать:</p>

	<p>- основы расчетно-теоретических методов для изучения свойств веществ и процессов с их участием. Уметь:</p> <p>- применять расчетно-теоретические методы для определения основных свойств веществ и процессов с их участием (термодинамические потенциалы, электрохимические свойства и др.). Владеть:</p> <p>- современной вычислительной техникой для применения расчетно-теоретических методов для изучения свойств веществ и процессов с их участием. ОПК-7 Знать:</p> <p>- основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы, которые могут использоваться при освоении дисциплины с помощью современных информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных профессиональных задач. Уметь:</p> <p>- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности с привлечением современных информационно-коммуникационных технологий с применением изучаемых физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов. Владеть:</p> <p>- методологией использования физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач с помощью современных информационно-коммуникационных технологий в рамках изучаемой дисциплины.</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)</p>	<p>Раздел 1 «Химическая термодинамика. Кинетика и катализ» Тема 1. Введение в физическую химию. Цели и задачи дисциплины, объекты исследования. Тема 2. Основные термодинамические понятия. Тема 3. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Законы термохимии. Теплоёмкость. Закон Кирхгофа. Тема 4. Второе начало термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики. Тема 5. Термодинамические потенциалы</p>

	<p>Тема 6. Равновесие химических реакций. Термодинамический подход. Количественные характеристики хим. равновесия. Принцип Ле Шателье</p> <p>Тема 7. Химическая кинетика. Основные кинетические понятия. Кинетический подход к химическому равновесию.</p> <p>Тема 8. Скорость и константа скорости химической реакции. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.</p> <p>Тема 9. Основные принципы катализа.</p> <p>Раздел 2 «Физическая химия растворов. Электрохимия»</p> <p>Тема 1. Растворы. Классификация растворов. Растворимость веществ в жидкостях. Физико-химические свойства растворов</p> <p>Тема 2. Фазовые равновесия. Диаграмма состояния воды. Температуры замерзания и кипения растворов. Законы Рауля.</p> <p>Тема 3. Предмет электрохимии. Электрохимические системы. Тема 4. Теория растворов электролитов. Электропроводность растворов электролитов.</p> <p>Тема 5. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.</p> <p>Тема 6. Механизм возникновения двойных электрических слоев. Свойства двойного электрического слоя.</p> <p>Тема 7. Электрохимические цепи. Гальванические элементы и их ЭДС. Концентрационные цепи. Виды электродов. Окислительно-восстановительные потенциалы.</p> <p>Тема 8. Теории перенапряжения.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	12/432
Форма итогового контроля знания	Зачет с оценкой - 5 семестр Экзамен - 6 семестр
<b>Б1.О.08.06</b>	<b>Коллоидная химия</b>
Цель изучения дисциплины	Сформировать и систематизировать знания и основные представления о строении и свойствах дисперсных систем и сущности процессов поверхностных явлений
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в	ОПК-2 Знать:

процессе изучения дисциплины)

- принципы проведения лабораторного эксперимента для исследования дисперсных систем и изучения поверхностных явлений.

Уметь:

- определять экспериментально основные физико-химические свойства дисперсных систем и изучать поверхностные явления.

Владеть:

- навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования объектов коллоидной химии.

ОПК-3

Знать:

- основы расчетно-теоретических методов для изучения свойств дисперсных систем и поверхностных явлений.

Уметь:

- применять расчетно-теоретические методы для определения основных свойств дисперсных систем и поверхностных явлений.

Владеть:

- навыками применения современной вычислительной техники для изучения дисперсных систем и поверхностных явлений.

ОПК-7

Знать:

- основные естественнонаучные понятия и методы коллоидной химии, которые могут использоваться при освоении дисциплины с помощью современных информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных профессиональных задач.

Уметь:

- решать прикладные задачи коллоидной химии с привлечением современных информационно-коммуникационных технологий на основе изучаемых естественнонаучных понятий и методов коллоидной химии.

Владеть:

- навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для решения прикладных задач коллоидной химии на основе изучаемых естественнонаучных понятий и методов коллоидной химии в рамках изучаемой дисциплины.

<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)</p>	<p>Тема 1. Предмет и задачи коллоидной химии. Классификация дисперсных систем.  Тема 2. Методы получения дисперсных систем.  Тема 3. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.  Тема 4. Оптические свойства дисперсных систем.  Тема 5. Электрокинетические явления I и II рода. Мицеллярная теория лиофобных золей.  Тема 6. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Теория ДЛФО.  Тема 7. Поверхностные явления и свойства поверхностного слоя. Основы термодинамики поверхностного слоя.  Тема 8. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение жидкостей. Капиллярные явления.  Тема 9. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое. Адгезия, когезия, смачивание. Сорбционные явления. Адсорбция. Теории адсорбции.  Тема 10. Связь адсорбции и поверхностного натяжения. ПАВ. Классификация ПАВ. Мицеллообразование в растворах ПАВ.  Тема 11. Эмульсии и эмульгаторы.  Тема 12. Пены, аэрозоли, порошки, суспензии, пасты и гели.</p>
<p>Трудоемкость (ЗЕ/часы)</p>	<p>4/144</p>
<p>Форма итогового контроля знания</p>	<p>Экзамен</p>
<p><b>Б1.О.08.07</b></p>	<p><b>Биохимия</b></p>
<p>Цель изучения дисциплины</p>	<p>Сформировать у студентов представления о строении, свойствах, особенностях основных классов биополимеров, структурных и регуляторных компонентов живого организма, а также о взаимосвязи этих соединений в процессе метаболизма.</p>
<p>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>ОПК-1  ОПК-2  ОПК-8</p>
<p>Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)</p>	<p>ОПК-1  Знать:  -теоретические основы биохимии, современные методы исследований и эксперимента в области биохимии.  Уметь:</p>

	<p>- анализировать и интерпретировать результаты экспериментов в области биохимии.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками эксперимента в области биохимии.</p> <p>ОПК-2</p> <p>Знать:</p> <p>- нормы техники безопасности при работе с химическими реактивами, посудой и оборудованием, применяемыми в экспериментальных работах в области биохимии.</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить экспериментальные работы в области биохимии с соблюдением норм техники безопасности.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами синтеза и анализа биохимических классов соединений с соблюдением норма техники безопасности.</p> <p>ОПК-8</p> <p>Знать:</p> <p>- основные принципы и методы расчета, применяемые в области биохимических исследований.</p> <p>Уметь:</p> <p>- интерпретировать полученные данные, составлять отчет по выполненной работе, пользоваться современными компьютерными программами для проведения расчетов и предоставления результатов исследований.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами представления результатов биохимического эксперимента.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Введение. Предмет, цели и задачи биохимии.</p> <p>Тема 2. Основные классы биохимических веществ</p> <p>Тема 3. Метаболизм и его регуляция</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	Например, 5/180
Форма итогового контроля знания	Экзамен
<b>Б1.О.08.08</b>	<b>Химия ВМС</b>
Цель изучения дисциплины	<p>Сформировать у студентов основные представления о химии и физике высокомолекулярных соединений: основных отличиях в свойствах высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных веществ и причинах наблюдаемых различий на основании современных представлений о полимерном состоянии вещества, а также принципов, которые лежат в основе</p>

	целенаправленного синтеза, анализа и эксплуатации полимерных материалов.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1 ОПК-2
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>ОПК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия химии высокомолекулярных соединений, основные особенности высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных соединений.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- излагать и критически анализировать базовую информацию об известных высокомолекулярных соединениях, подобрать адекватные поставленным задачам методы синтеза ВМС, использовать знания, полученные в процессе изучения курса в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками эксперимента в области синтеза и анализа полимеров, поиска необходимых материалов в справочных изданиях.</li> </ul> <p>ОПК-2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормы техники безопасности при работе с химическими реактивами, посудой и оборудованием, применяемыми в экспериментальных работах в области химии ВМС.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить экспериментальные работы в области синтеза, анализа и изучения структуры и свойств ВМС с соблюдением норм техники безопасности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования различных приборов и аппаратов, применяемых для синтеза и анализа ВМС.</li> </ul>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Введение. Основные понятия, определения и классификации полимеров</p> <p>Тема 2. Основные способы синтеза полимеров из НМС: полимеризация и поликонденсация</p> <p>Тема 3. Химические свойства и модификация полимеров. Полимераналогичные превращения</p> <p>Тема 4. Молекулярная и надмолекулярная структура полимеров</p>

	Тема 5. Физические свойства полимерных тел. Фазовые, агрегатные и физические состояния полимеров Тема 6. Растворы ВМС
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144
Форма итогового контроля знания	Экзамен
<b>Б1.О.09</b>	<b>Модуль Химические технологии</b>
<b>Б1.О.09.01</b>	<b>Химические технологии</b>
Цель изучения дисциплины	Ознакомление с важнейшими химико-технологическими процессами, аппаратами и схемами. Освоение основных технологических принципов функционирования химических производств. Освоение идей и методов физического и математического моделирования химико-технологических систем для исследования, проектирования и оптимизации функционирования химических производств. Формирование и развитие экономического, технологического и экологического мышления.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	ОПК-1 Знать: - законы и закономерности химических процессов. Уметь: - анализировать и интерпретировать результаты исследования, работать с различными базами данных. Владеть: - навыками работы со статистическими данными, - навыками оценки технологических решений по критериям эффективности использования сырья и энергоресурсов, экологической безопасности и экономической целесообразности, - общими представлениями о многообразии и структуре химических производств, - общими представлениями об инженерном оформлении химико-технологических процессов производства и основных типах используемых в химической технологии конструктивных и функциональных материалов. ОПК-4 Знать:

	<p>- правила организации самостоятельной работы по дисциплине.</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать технические средства для поиска научно-технической информации.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками самообразования, работы с учебной и научной литературой.</p> <p>ОПК-7</p> <p>Знать:</p> <p>- основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки профессиональной информации.</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить анализ научной и профессиональной информации.</p> <p>Владеть:</p> <p>- работой на ПК для получения информации из баз данных и компьютерных сетей.</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)</p>	<p>Раздел 1 Введение</p> <p>Тема №1. Введение. Химическая технология как предмет изучения.</p> <p>Тема №2. Химическое производство как сложная система.</p> <p>Тема №3. Методы и процессы химической технологии.</p> <p>Тема № 4. Значение технических и экономических критериев оптимального функционирования ХТС в разработке химических производств.</p> <p>Тема № 5. Сырьевая, энергетическая база химических производств и критерии эффективности их использования в химико-технологических процессах.</p> <p>Тема №6. Макроскопическая теория физико-химических явлений как теоретическая база химической технологии.</p> <p>Раздел 2. Химико-технологические системы</p> <p>Тема 7. Химическое производство – ХТС.</p> <p>Тема № 8. Описание ХТС</p> <p>Тема №9. Анализ ХТС.</p> <p>Тема №10. Свойства ХТС как системы</p> <p>Тема №11. Синтез ХТС.</p> <p>Тема №12. Основные концепции при синтезе ХТС</p> <p>Раздел 3 Типовые технологические схемы ХТП</p> <p>Тема №13. Типовые процессы химической технологии.</p> <p>- гидромеханические, тепловые, массообменные, химические. Основы гидро - и газодинамики.</p>

	<p>Тема № 14. Теплообменные процессы, уравнения теплопереноса и теплообменные аппараты.</p> <p>Тема № 15. Массообменные процессы, уравнения массопереноса, методы разделения смесей веществ и применяемая аппаратура.</p> <p>Тема № 16. Термодинамические и кинетические особенности каталитических процессов в химической технологии и их аппаратурное оформление.</p> <p>Тема № 17. Анализ технологических схем важнейших производств неорганического синтеза.</p> <p>Тема № 18. Производство серной кислоты</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144
Форма итогового контроля знания	Экзамен
<b>Б1.О.10</b>	<b>Модуль Биотехнология</b>
<b>Б1.О.10.01</b>	<b>Биотехнология часть 1</b>
Цель изучения дисциплины	Сформировать основные представления о биотехнологии как прикладной науке, о ее целях и методах и основных биотехнологических продуктах, получаемых в промышленном масштабе.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-7
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>ОПК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы статистического анализа и обработки результатов химических экспериментов в рамках решения прикладных биотехнологических задач.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные по итогам изучения фундаментальных разделов химии знания для анализа и интерпретации результатов химических экспериментов в рамках решения прикладных биотехнологических задач.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами анализа и интерпретации результатов химических экспериментов для решения прикладных, профессиональных задач в области биотехнологии.</li> </ul> <p>ОПК-4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила безопасной работы в лаборатории для проведения биотехнологического эксперимента, основы синтетических и аналитических методов</li> </ul>

	<p>исследования химических веществ и реакций, методы обработки и интерпретации полученных результатов.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить биотехнологические эксперименты в лаборатории для ознакомления с химическими свойствами основных классов биомолекул.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа основных классов биомолекул биохимическими методами и определения основных параметров лабораторных биотехнологических процессов и интерпретации полученных результатов.</li> </ul> <p>ОПК-7</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные естественнонаучные понятия и методы, которые могут использоваться при освоении дисциплины с помощью современных информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных профессиональных задач.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать прикладные биотехнологические задачи с привлечением современных информационно-коммуникационных технологий на основе изучаемых естественнонаучных понятий и методов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для решения прикладных биотехнологических задач на основе изучаемых естественнонаучных понятий и методов.</li> </ul>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)</p>	<p>Тема 1. Биотехнология как наука. Основные цели биотехнологии. Объекты биотехнологии. История биотехнологии. Практический выход биотехнологии.</p> <p>Тема 2. Систематика объектов биотехнологии Систематика (таксономия). Номенклатура. Вид. Штамм. Культура. Клон. Прокариоты и эукариоты в биотехнологии.</p> <p>Примеры организмов в биотехнологии.</p> <p>Тема 3. Структура биотехнологического производства. Промышленный биотехнологический процесс. Биореакторы. Параметры, влияющие на биосинтез. Классификация биосинтеза по технологическим параметрам, по типу ферментации, по методу культивирования микроорганизмов.</p> <p>Тема 4. Генная инженерия. Нативная молекула ДНК. Мутации. Виды мутагенов. Генетическая</p>

	<p>рекомбинация. Трансформация, конъюгация, трансдукция. Технология рекомбинантных ДНК. Методы изучения ДНК: гель-электрофорез, ПЦР, секвенирование. Репарация ДНК.</p> <p>Тема 5. Биотехнология производства метаболитов Биотехнология получения первичных метаболитов Производство аминокислот, витаминов, органических кислот.</p> <p>Биотехнология получения вторичных метаболитов. Получение антибиотиков.</p> <p>Тема 6. Применение биотехнологических процессов для добычи нефти. Биотехнология добычи нефти. Биометоды увеличения нефтеотдачи. Микробиологические методы повышения нефтеотдачи. Мелассное заводнение. Микроорганизмы нефтяного пласта.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144
Форма итогового контроля знания	Зачет с оценкой
<b>Б1.О.10.01</b>	<b>Биотехнология часть 2</b>
Цель изучения дисциплины	Изучение способов получения практически важных для человека веществ с использованием живых организмов, клеточных структур и продуктов их жизнедеятельности
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>ОПК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные объекты биотехнологии, их биохимические и биофизические свойства и особенности жизнедеятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания об объектах биотехнологии в учебной и производственной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы работы с биотехнологическими объектами.</li> </ul> <p>ОПК-4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила организации самостоятельной работы по дисциплине.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать технические средства для поиска научно-технической информации.</li> </ul> <p>Владеть:</p>

	<p>- навыками самообразования, работы с учебной и научной литературой.</p> <p>ОПК-7</p> <p>Знать:</p> <p>- основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки профессиональной информации.</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить анализ научной и профессиональной информации.</p> <p>Владеть:</p> <p>- работой на ПК для получения информации из баз данных и компьютерных сетей.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Современные направления биотехнологии, принципы и сферы ее применения, этические проблемы.</p> <p>Тема 2. Биофармацевтика: моноклональные антитела, вакцины, антибиотики и бактериофаги.</p> <p>Тема 3. Промышленные биотехнологии: производство ферментов, производство биополимеров (биопластиков).</p> <p>Тема № 4. Биоэнергетика: твердое биотопливо, жидкое топливо, биогаз.</p> <p>Тема № 5. Агробиотехнологии: биологические средства защиты растений, биотехнологии в растениеводстве и животноводстве, пищевая биотехнология.</p> <p>Тема № 6. Природоохранные (экологические) биотехнологии: биотехнологическая переработка отходов, биоремедиация почв, вод и воздуха.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144
Форма итогового контроля знания	Зачет с оценкой
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>	
<b>Б1.В.01</b>	<b>Элективные курсы по физической культуре и сорту</b>
Цель изучения дисциплины	
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-6 УК-7
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	

Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	328
Форма итогового контроля знания	Зачет
<b>Б1.В.02</b>	<b>Модуль Психолого-педагогический</b>
<b>Б1.В.02.01</b>	<b>Методика преподавания химии</b>
Цель изучения дисциплины	Совершенствование профессионально-методической подготовки студентов в системе общего образования как будущих учителей химии
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-9 ПКС-1
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	С учётом раскрытия содержания учебной дисциплины через идеи системности (целостности обучения, воспитания и развития, учения и преподавания), комплексности (применения разнообразных дидактических инструментов), направленности образования и ярко выраженным интегративным характером профессионально-методической подготовки студентов целесообразно представить формируемые компетенции через следующую структуру: Знать: - дидактические, методические и технологические основы обучения химии. Уметь: - использовать особенности этих основ обучения химии. Владеть: - готовностью применять целостно профессионально-педагогические, дидактико-методические, химические знания, ценностные отношения к этим знаниям и личностные способы действий в контексте ФГОС нового поколения.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Тема 1. Дидактика химии как наука и учебная дисциплина. Тема 2. Химическое образование как дидактическая система. Тема 3. Содержание общего химического образования. Тема 4. Методы химического образования. Тема 5. Дидактический инструментарий в обучении химии. Тема 6. Организация и управление в обучении химии.

	<p>Тема 7. Качество химического образования: контроль, оценка.</p> <p>Тема 8. Современные технологии в образовании.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4 / 144
Форма итогового контроля знания	Зачёт с оценкой
<b>Б1.В.02.02</b>	<b>Педагогика и психология</b>
Цель изучения дисциплины	Ознакомление студентов с основами современной общей психологии, психологии личности и педагогики.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-9 ПКС-1
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины –	<p>УК-9</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологические и теоретические основы современной психологии и педагогики,</li> <li>- особенности и закономерности протекания психических процессов,</li> <li>- основные отечественные и зарубежные теории личности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- излагать и критически анализировать базовую информацию по психологии и педагогике,</li> <li>- использовать полученные знания в профессиональной педагогической деятельности,</li> <li>- анализировать и обобщать результаты психодиагностических исследований.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами психологической диагностики.</li> </ul> <p>ПКС-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- психологические особенности собственной личности и степень их соответствия требованиям профессиональной деятельности,</li> <li>- основные теории мотивации личностного самосовершенствования,</li> <li>- способы самоконтроля и саморегуляции в различных ситуациях профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать учебные занятия в соответствии с образовательными стандартами.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными педагогическими методиками.</li> </ul>

Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Тема 1. Введение. Тема 2. Филогенез и онтогенез психики. Тема 3. Теории личности. Тема 4. Мотивационная сфера личности. Тема 5. Эмоциональная сфера личности. Тема 6. Когнитивная психология. Тема 7. Теоретические и методологические основы педагогики.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	3/108
Форма итогового контроля знания	Зачет с оценкой
<b>Б1.В.02.03</b>	<b>Межличностная коммуникация</b>
Цель изучения дисциплины	Познакомить студентов с основными понятиями, теоретическими и практическими подходами в психологии межличностных отношений. Совершенствовать их теоретическую и профессиональную подготовку в области психологии личности.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-9 ПКС-1
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	УК-9 Знать: - нормы коммуникативного поведения, способы коммуникативного воздействия, особенности русского речевого этикета. Уметь: - оперировать основными понятиями и категориями, организовывать свою коммуникативную деятельность вербальными и невербальными средствами и способами, адекватными ситуациям общения, отбирать и использовать коммуникативные стратегии и тактики, обеспечивающие бесконфликтное межличностное общение. Владеть: - средствами и методами создания и поддержания благоприятного психологического климата в коллективе. ПКС-1 Знать: - основные характеристики делового общения, основные технологии командообразования, психологические основы мышления, стили руководства, типы и формы управления, типы совместной деятельности.

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные методы и приёмы личного и группового общения, преодолевать барьеры общения, использовать психологические приемы влияния на партнера.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами поддержания комфортного морально-психологического климата в коллективе, навыками выявления и интерпретации наиболее острых социально-трудовых проблем коллектива, знать пути их решения.</li> </ul>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Теория коммуникации как наука и учебная дисциплина.</p> <p>Тема 2. Виды коммуникации. Вербальная и невербальная коммуникация.</p> <p>Тема 3. Эмоции в коммуникации.</p> <p>Тема 4. Уровни коммуникации. Понятие межличностной коммуникации. Коммуникация в малых группах.</p> <p>Тема 5. Массовая коммуникация.</p> <p>Тема 6. Виды профессионально-ориентированной коммуникации.</p> <p>Тема 7. Конфликт. Причины конфликтов. Стратегии решения конфликтов. Функции конфликта.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	3/108
Форма итогового контроля знания	Зачет с оценкой
<b>Б1.В.03</b>	<b>Модуль Физические методы исследования</b>
<b>Б1.В.03.01</b>	<b>Физические методы исследования в химии</b>
Цель изучения дисциплины	
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПКС-3 ПКС-5
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144
Форма итогового контроля знания	Экзамен
<b>Б1.В.04</b>	<b>Модуль Прикладная химия</b>

<b>Б1.В.04.01</b>	<b>Прикладная химия</b>
Цель изучения дисциплины	Формирование представлений о современной физической картине мира, получение теоретических знаний и практических основ химии природных соединений, вкуса, цвета и аромата, формирование умений по оценке возможности их применения в профессиональной деятельности, развитие практического опыта использования химических знаний в профессиональной деятельности и в повседневной жизни.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПКС-3 ПКС-5
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>ПКС-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современную приборную базу, используемую при ИК спектроскопии, УФ спектроскопии, спектроскопии ЯМР, РСА и др. методах анализа,</li> <li>- современные методы идентификации соединений.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить учебно-исследовательский эксперимент по синтезу, выполнять расчеты, составлять отчеты, пользоваться справочными материалами,</li> <li>- экспериментально определять наличие определенных видов специфических фрагментов в молекуле с помощью качественных реакций,</li> <li>- осуществлять идентификацию с помощью комплекса физико-химических методов,</li> <li>- работать на современных приборах для решения поставленных научных и исследовательских задач, формулировать самостоятельно пути решения поставленной задачи.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в химической лаборатории с использованием современной аппаратуры,</li> <li>- умениями и навыками проведения научных исследований, позволяющих подтвердить строение полученной субстанции.</li> <li>- навыками применения методов и приемов проведения анализа и оценки полученных результатов.</li> </ul> <p>ПКС-5</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное прикладное программное обеспечение, пакеты прикладных программ для решения научно-технических задач в области химии.</li> </ul>

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- привлечь для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат,</li> <li>- использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований,</li> <li>- теоретическими знаниями для решения задач области химии.</li> </ul>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Изопреноиды. Классификация и номенклатура изопреноидных соединений. Биосинтез изопреноидов. Основные представители.</p> <p>Тема № 2. Основные классы органических соединений, отвечающие за аромат и их представители.</p> <p>Тема № 3. Основные вкусы и механизмы их передачи.</p> <p>Тема № 4. Алкалоиды. Биосинтез алкалоидов. Основные представители.</p> <p>Тема № 5. Условия возникновения окраски. Основные хромофорные группы.</p> <p>Тема № 6. Каротиноиды. Биосинтез каротиноидов.</p> <p>Тема № 7. Флавоноиды. Биосинтез.</p> <p>Тема № 8. Природные красители.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	6/216
Форма итогового контроля знания	Зачет
<b>Б1.В.ДВ.01</b>	<b>Дисциплины по выбору</b>
<b>Б1.В.ДВ.01.01</b>	<b>Модуль Экологическая химия</b>
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины "Экологическая химия" является изучение фундаментальных законов химии и биологии, определяющих миграцию и трансформацию вещества в окружающей среде и применение их для решения прикладных задач экологии и природопользования.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПКС-2 ПКС-3
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	ПКС-2 Знать: - принципы санитарно-гигиенического нормирования почв, современные концепции экологического нормирования в агроэкосистемах,

	<p>- государственные стандарты, лицензирование видов деятельности в области охраны окружающей среды и землепользования,</p> <p>- особенности применения показателей при оценке почв в связи с проблемой экологического нормирования техногенных воздействий на экосистемы различных типов.</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить экологический мониторинг почв.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами анализа природных объектов и контроля окружающей среды,</p> <p>- методами подготовки проб объектов окружающей среды к исследованиям.</p> <p>ПКС-3</p> <p>Знать:</p> <p>- принципы методов и приемы проведения химических и физико-химических исследований.</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить химический анализ основных экотоксикантов в полевых и лабораторных условиях с помощью современного оборудования.</p> <p>Владеть:</p> <p>- современными методами обработки результатов анализа.</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)</p>	<p>Тема 1. Введение. Экологические проблемы и их химическая основа.</p> <p>Тема 2. Учение о биосфере и ее эволюции.</p> <p>Тема 3. Экологические системы.</p> <p>Тема 4. Химические основы экологических взаимодействий между живыми организмами и средой</p> <p>Тема 5. Химические элементы в биосфере.</p> <p>Тема 6. Вещества-загрязнители окружающей среды.</p> <p>Тема 7. Радиоактивность как загрязняющий фактор.</p> <p>Тема 8. Экологическая химия атмосферы</p> <p>Тема 9. Экологическая химия гидросферы.</p> <p>Тема 10. Экологическая химия литосферы.</p> <p>Тема 11. Мониторинг окружающей среды.</p> <p>Тема 12. Основы управления качеством природной среды.</p>
<p>Трудоемкость (ЗЕ/часы)</p>	<p>4/144</p>
<p>Форма итогового контроля знания</p>	<p>Экзамен</p>
<p><b>Б1.В.ДВ.01.02</b></p>	<p><b>Модуль Химия полимеров</b></p>

Цель изучения дисциплины	Сформировать у студентов основные представления о строении и свойствах синтетических и природных полимерах, на основании современных представлений о полимерном состоянии вещества, а также принципов, которые лежат в основе синтеза, анализа и эксплуатации полимерных материалов.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПКС-2 ПКС-3
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>ПКС-2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия химии высокомолекулярных соединений, основные особенности высокомолекулярных соединений синтетического и природного происхождения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- излагать и критически анализировать базовую информацию об известных ВМС, использовать знания, полученные в процессе изучения курса в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками эксперимента в области синтеза и анализа полимеров, поиска необходимых материалов в справочных изданиях.</li> </ul> <p>ПКС-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приборы и аппараты, используемые для синтеза и исследований полимеров.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать полученные теоретические знания для решения конкретных практических задач.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования различных приборов и аппаратов, применяемых для синтеза и анализа полимеров.</li> </ul>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Введение. Основные понятия, определения и классификации полимеров.</p> <p>Тема 2. Макромолекулы и растворы полимеров.</p> <p>Тема 3. Структура и основные физические свойства полимерных тел.</p> <p>Тема 4. Способы получения и химические превращения полимеров.</p> <p>Тема 5. Строение и свойства некоторых природных и синтетических полимеров.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144

Форма итогового контроля знания	Экзамен
<b>Б1.В.ДВ.02</b>	<b>Дисциплины по выбору</b>
<b>Б1.В.ДВ.02.01</b>	<b>Модуль Агрохимия</b>
Цель изучения дисциплины	Формирование представлений, теоретических знаний и практических умений и навыков по агрохимии, экологическим аспектам применения удобрений и химических мелиорантов, и современным методам исследования почв
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПКС-2 ПКС-3
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>ПКС-2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы санитарно-гигиенического нормирования почв,</li> <li>- современные концепции экологического нормирования в агроэкосистемах,</li> <li>- государственные стандарты, лицензирование видов деятельности в области охраны окружающей среды и землепользования,</li> <li>- особенности применения показателей при оценке почв в связи с проблемой экологического нормирования техногенных воздействий на экосистемы различных типов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить экологический мониторинг почв.</li> </ul> <p>ПКС-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы методов и приемы проведения химических и физико-химических исследований.</li> </ul> <p>Уметь: проводить химический анализ основных экотоксикантов в полевых и лабораторных условиях с помощью современного оборудования.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами обработки результатов анализа</li> </ul>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Санитарно-гигиеническое нормирование природных сред. Нормативы качества почв</p> <p>Тема 2. Современные концепции экологического нормирования.</p> <p>Тема 3. Государственные стандарты, лицензирование видов деятельности в области охраны окружающей среды и землепользования</p>

	<p>Тема 4. Экологическая экспертиза и проблема оценки экологических последствий</p> <p>Тема 5. Экологический мониторинг: методы диагностики загрязняющих веществ</p> <p>Тема 6. Физико-химические методы анализа компонентов агроэкосистем</p> <p>Тема 7. Специальные методы экологических исследований</p> <p>Тема 8. Экспериментальное и математическое моделирование в почвенно-экологических исследованиях.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144
Форма итогового контроля знания	Зачет
<b>Б1.В.ДВ.02.02</b>	<b>Модуль Медицинская химия</b>
Цель изучения дисциплины	
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	
Форма итогового контроля знания	
<b>Б1.В.ДВ.03</b>	<b>Дисциплины по выбору</b>
<b>Б1.В.ДВ.03.01</b>	<b>Модуль научной деятельности</b>
<b>Б1.В.ДВ.03.01</b>	<b>Основы переработки отходов промышленных производств</b>
Цель изучения дисциплины	Целью изучения дисциплины является приобретение знаний и умений для подготовки к освоению видов профессиональной деятельности, а также формирование общих компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по специальности.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-1 ПКС-3 ПКС-4
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в	УК-1 Знать: - химизм и механизм процессов, способствующих образованию и накоплению промышленных отходов,

<p>процессе изучения дисциплины)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- биохимические методы,</li> <li>- условия обитания микроорганизмов,</li> <li>- расчеты основных технологических параметров биохимических процессов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимизировать методы и способы переработки промышленных отходов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения теоретического анализа промышленных процессов.</li> </ul> <p>ПКС-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологические принципы проведения анализов в лабораторных условиях,</li> <li>- нормативную технологическую документацию и справочные материалы.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться аналитическим оборудованием и измерительными приборами в лабораторных условиях,</li> <li>- проводить лабораторные анализы физико-химическими и биохимическими методами.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения расчетов основных технологических параметров биотехнологических процессов,</li> <li>- навыками работы с нормативной, технологической документацией.</li> </ul> <p>ПКС-4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования, предъявляемые к научным и научно-техническим отчетам.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные статистические программы при обработке экспериментальных данных,</li> <li>- использовать современные информационные технологии для подготовки и представления результатов экспериментальных исследований.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами статической обработки экспериментальных данных,</li> <li>- методами представления научной информации.</li> </ul>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)</p>	<p>Тема 1. Промышленные отходы как фактор загрязнения окружающей среды</p> <p>Тема 2. Основные аспекты переработки и утилизации отходов.</p>

	<p>Тема 3. Медицинские отходы. Обоснование метода, технологии, оборудования для переработки.</p> <p>Тема 4. Отходы целлюлозно-бумажного производства и заготовки и переработки древесины.</p> <p>Тема 5. Отходы очистки бытовых и производственных сточных вод. Биологическая очистка сточных вод.</p> <p>Тема 6. Компостирование отходов.</p> <p>Вермикомпостирование органических отходов.</p> <p>Тема 7. Переработка отходов и производство биогаза на полигонах. Захоронение отходов.</p> <p>Тема 6. Нормативно-правовые акты экологического законодательства в области обращения с промышленными отходами.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144
Форма итогового контроля знания	Экзамен
<b>Б1.В.ДВ.03.01</b>	<b>Эколого-аналитический мониторинг суперэкоотоксикантов</b>
Цель изучения дисциплины	Формирование понятий суперэкоотоксиканты, загрязнении окружающей среды суперэкоотоксикантами, освоение эколого-аналитических методов мониторинга органических суперэкоотоксикантов в окружающей среде.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-1 ПКС-3 ПКС-4
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>УК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системный подход для решения поставленных задач.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами критического анализа и синтеза информации, системными подходами для решения.</li> </ul> <p>ПКС-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологические принципы проведения анализов в лабораторных условиях, нормативную технологическую документацию и справочные материалы.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться аналитическим оборудованием и измерительными приборами в лабораторных условиях,</li> </ul>

	<p>- проводить лабораторные анализы физико-химическими и биохимическими методами.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками проведения расчетов основных технологических параметров, навыками работы с нормативной, технологической документацией.</p> <p>ПКС-4</p> <p>Знать:</p> <p>- основные требования, предъявляемые к научным и научно-техническим отчетам.</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать современные статистические программы при обработке экспериментальных данных,</p> <p>- использовать современные информационные технологии для подготовки и представления результатов экспериментальных исследований.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами статической обработки экспериментальных данных, методами представления научной информации.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема №1. Эколого-аналитический мониторинг загрязнений СЭТ в составе Единой государственной системы экологического мониторинга.</p> <p>Тема №2. Классификация СЭТ. Физико-химические свойства и распространение в объектах.</p> <p>Тема №3. Особенности эколого-аналитического мониторинга СЭТ в природных средах. Физико-химические методы анализа</p> <p>Тема № 4. Методы определения нитрозаминов, афлатоксинов, различных пестицидов, ХОБ, диоксинов и других СЭТ в окружающей среде.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	3/108
Форма итогового контроля знания	Экзамен
<b>Б1.В.ДВ.03.01</b>	<b>Органический функциональный анализ</b>
Цель изучения дисциплины	Формирование у студентов углубленных знаний по основам качественного и количественного анализа органических соединений.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-1 ПКС-3 ПКС-4
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	УК-1 Знать: - системный подход для решения поставленных задач. Уметь:

	<p>- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами критического анализа и синтеза информации,</li> <li>- системными подходами для решения поставленных задач</li> </ul> <p>ПКС-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологические принципы проведения анализов в лабораторных условиях,</li> <li>- нормативную технологическую документацию и справочные материалы.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться аналитическим оборудованием и измерительными приборами в лабораторных условиях,</li> <li>- проводить лабораторные анализы физико-химическими и биохимическими методами.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения расчетов основных технологических параметров,</li> <li>- навыками работы с нормативной, технологической документацией.</li> </ul> <p>ПКС-4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования, предъявляемые к научным и научно-техническим отчетам.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные статистические программы при обработке экспериментальных данных,</li> <li>- использовать современные информационные технологии для подготовки и представления результатов экспериментальных исследований.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами статической обработки экспериментальных данных,</li> <li>- методами представления научной информации.</li> </ul>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)</p>	<p>Тема №1. Выделение и очистка органических веществ</p> <p>Тема №2. Качественный элементный анализ органических веществ.</p> <p>Тема №3. Растворимость органических веществ. Информативность алгоритма степени растворимости органических веществ.</p> <p>Тема № 4. Качественные реакции на функциональные группы.</p>
<p>Трудоемкость (ЗЕ/часы)</p>	<p>3/108</p>

Форма итогового контроля знания	Экзамен
<b>Б1.В.ДВ.03.01</b>	<b>Персонализированная диетология</b>
Цель изучения дисциплины	Применение знаний в области биохимии, клеточной биологии, геномики и других фундаментальных наук для изучения роли питания в снижении риска алиментарно-зависимых заболеваний.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-1 ПКС-3 ПКС-4
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>УК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие процессы, лежащие в основе технологии функциональных продуктов, сущность, теоретические основы и обоснование режимов этих процессов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять научный подход к улучшению здоровья с помощью употребления пищевых продуктов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами генетических исследований.</li> </ul> <p>ПКС-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные принципы создания пищевых продуктов для персонализированного питания</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные варианты технических решений по оптимизации производства</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами медико-биологических исследований персонализированных продуктов и добавок</li> </ul> <p>ПКС-4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новые разработки в сфере персонализированного питания</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные технологии, обеспечивающие возможность разработки моделей персонализированного питания</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследований и современным оборудованием при практическом изучении общих процессов технологии функциональных продуктов и персонализированных добавок</li> </ul>

<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)</p>	<p>Тема 1. Функциональное питание: основные определения, принципы современной нутрициологии, концепция функционального питания. Государственная политика в области здорового питания населения. Понятие персонализированного питания. Основы нутригеномики и нутригенетики. Тема 2. Технологии производства продуктов функционального назначения. Методология проектирования функциональных продуктов питания (ФПП). Тема 3. Контроль качества и безопасности продуктов функционального назначения. Медико-биологические свойства ФПП. Производственный контроль готовой продукции, безопасность и подлинность. Тема № 4. Продукты детского питания: потребности детского организма в нутриентах, сырье и материалы, используемые в производстве продуктов детского питания. Тема № 5. Продукты для питания людей пожилого возраста, основные требования к продуктам питания при лечении возрастных заболеваний, применение экстрактов лекарственных растений в производстве продуктов для питания пожилых людей. Тема № 6. Спортивное питание: особенности метаболизма спортсменов, потребности в основных нутриентах, принципы обогащения рационов питания спортсменов функциональными ингредиентами. Тема № 7. Нетрадиционное питание: вегетарианство, лечебное голодание, сыроедение, раздельное питание и др. Тема № 8. Персонализированные добавки. Нутрицевтики, парафармацевтики, эубиотики. Формула питания XXI века.</p>
<p>Трудоемкость (ЗЕ/часы)</p>	<p>4/144</p>
<p>Форма итогового контроля знания</p>	<p>Экзамен</p>
<p><b>Б1.В.ДВ.03.01</b></p>	<p><b>Общая химическая технология</b></p>
<p>Цель изучения дисциплины</p>	<p>Формирование знаний у студентов о функционировании химических процессов на крупномасштабном уровне – производственном, приобретение знаний и навыков о типах технологической обработки сырья с целью получения химических продуктов.</p>

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-1, ПКС-3, ПКС-4
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>УК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие принципы при решении прикладных задач химической технологии,</li> <li>- принципы составления материальных и тепловых балансов и планирования производства.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять корректные материальные и тепловые балансы химических производств,</li> <li>- читать технологические схемы и выбирать оптимальные направления технологических потоков.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками рационального планирования химического производства и составления соответствующих технологических схем.</li> </ul> <p>ПКС-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении исследований,</li> <li>- методы измерения характеристик химических объектов и частиц,</li> <li>- возможности эксплуатации аппаратуры базы практики применительно к конкретной экспериментальной задаче.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать на современной учебно-научной аппаратуре при проведении исследований, планировать химический эксперимент.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований, техникой эксперимента.</li> </ul> <p>ПКС-4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы расчета аппаратов химического производства, основы составления рациональных технологических схем.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- провести расчетный анализ химико-технологического процесса по заданию преподавателя с обоснованием проведенной работы.</li> </ul> <p>Владеть:</p>

	- навыками корректного составления расчетного проекта по химической технологии и его аргументированной защиты.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема №1. Введение. Химическая технология как важнейшая область знаний и практической деятельности.</p> <p>Тема №2. Химическое производство как сложная система.</p> <p>Тема № 3. Значение технических и экономических критериев оптимального функционирования ХТС в разработке химических производств.</p> <p>Тема № 4. Сырьевая, энергетическая база химических производств и критерии эффективности их использования в химико-технологических процессах.</p> <p>Тема №5. Макроскопическая теория физико-химических явлений как теоретическая база химической технологии.</p> <p>Тема №6. Типовые процессы химической технологии. - гидромеханические, тепловые, массообменные, химические. Основы гидро - и газодинамики.</p> <p>Тема № 7. Теплообменные процессы, уравнения теплопереноса и теплообменные аппараты.</p> <p>Тема № 8. Массообменные процессы, уравнения массопереноса, методы разделения смесей веществ и применяемая аппаратура.</p> <p>Тема № 9. Термодинамические и кинетические особенности каталитических процессов в химической технологии и их аппаратурное оформление.</p> <p>Тема № 10. Анализ технологических схем важнейших производств неорганического синтеза.</p> <p>Тема № 11. Анализ технологических схем важнейших производств органического синтеза.</p> <p>Тема № 12. Анализ технологических схем важнейших производств высокомолекулярных соединений</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144
Форма итогового контроля знания	Экзамен
<b>Б1.В.ДВ.03.01</b>	<b>Природные лекарственные вещества</b>
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: формирование у студентов современных представлений об основных классах природных лекарственных соединений, их влиянии на здоровье человека, а также теоретических и практических проблемах выделения и получения данных классов соединений и методах их исследования.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-1 ПКС-3 ПКС-4
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>УК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные базы данных по классификации, свойствам и функциям природным соединений,</li> <li>- основные химические свойства и взаимные превращения важнейших классов природных соединений.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться справочной и монографической литературой в области химии природных соединений,</li> <li>- классифицировать биоорганические соединения и называть по структурным формулам типичные представители природных лекарственных веществ.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами экстракции, очистки, качественного и количественного анализа природных соединений.</li> </ul> <p>ПКС-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность и границы применения основных химических, физико-химических и физических методов при исследовании природных веществ,</li> <li>- роль органических веществ в биологических процессах.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основе аналитических и метрологических характеристик выбирать оптимальный метод экстракции и анализа природных лекарственных соединений.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками компьютерного анализа и предсказания биологической активности соединения на основе его структуры,</li> <li>- навыками подбора природных организмов с заданными биохимическими свойствами.</li> </ul> <p>ПКС-4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования, предъявляемые к научным и научно-техническим отчетам.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные статистические программы при обработке экспериментальных данных,</li> </ul>

	<p>- использовать современные информационные технологии для подготовки и представления результатов экспериментальных исследований.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами статической обработки экспериментальных данных,</li> <li>- методами представления научной информации.</li> </ul>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Классификация природных веществ с фармакологической активностью.</p> <p>Тема 2. Алкалоиды: классификация, природные источники, химический синтез, выделение, методы анализа, применение.</p> <p>Тема 3. Изопреноиды: классификация, природные источники, выделение, методы анализа, применение.</p> <p>Тема 4. Флавоноиды классификация, природные источники, выделение, методы анализа, применение.</p> <p>Тема 5. Витамины: классификация, источники, механизм действия.</p> <p>Тема 6. Антибиотики: классификация, получение, фармакологические свойства.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144
Форма итогового контроля знания	Экзамен
<b>Б1.В.ДВ.03.02</b>	<b>Модуль профессиональной деятельности</b>
<b>Б1.В.ДВ.03.02</b>	<b>Ксенобиохимия</b>
Цель изучения дисциплины	сформировать у студентов представления об основных группах ксенобиотиках, их влияния на организм и основных механизмах метаболизма ксенобиотиков в организме.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-1 ПКС-3
Индикаторы сформированности каждой компетенции (знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины)	<p>УК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические подходы к оценке ксенобиотиков и их влияние на биологические объекты.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать и классифицировать знания о структуре, свойствах ксенобиотиков, основных механизмах их биотрансформации.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска и анализа информации в научной литературе в соответствии с поставленной задачей.</li> </ul> <p>ПКС-3</p>

	<p>- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых, производственных и лабораторных химических работ</p> <p>Знать:</p> <p>- особенности современной аппаратуры и оборудования, используемых для определения и характеристики ксенобиотиков</p> <p>Уметь:</p> <p>- подобрать оптимальные методы и аппаратуру, необходимые для работы с определенными биологическими объектами в производственных и лабораторных условиях.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками работы с современной аппаратурой, приборами и оборудованием при выполнении химического эксперимента.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Ксенобиотики: классификация, источники, биологическая активность</p> <p>Тема 2. Механизмы биотрансформации ксенобиотиков</p> <p>Тема 3. Физиолого-биохимические эффекты ксенобиотиков</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144
Форма итогового контроля знания	Экзамен