

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1158107	Основные подходы к анализу биохимических объектов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Химическая технология материалов электроники, сенсорной аналитики и неорганических веществ	Код ОП 1. 18.04.01/33.04
Направление подготовки 1. Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 1. 18.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сараева Светлана Юрьевна	кандидат химических наук, доцент	доцент	аналитической химии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основные подходы к анализу биохимических объектов

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает четыре дисциплины («Биохимические аспекты методов медицинской диагностики», «Основы функционирования органических соединений», «Электрохимические сенсоры в исследовании биологических объектов», «Организация деятельности предприятия по производству лекарственных средств»). По модулю предусмотрен итоговый курсовой проект. В модуле рассматриваются основы биохимии, синтеза органических соединений, производства лекарственных препаратов и особенности конструирования биосенсоров. В рамках дисциплины «Биохимические аспекты методов медицинской диагностики» изучаются современные представления о строении, функциях и метаболизме основных классов природных соединений, освещаются фундаментальные проблемы энзимологии, биоэнергетики, современные представления о регуляции метаболизма, рассматриваются молекулярные механизмы фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных веществ, современные методы биохимических исследований в медицине. В рамках дисциплины «Основы функционирования органических соединений» изучаются особенности синтеза лекарственных веществ, подходы к разработке лекарственных веществ, технология готовых лекарственных средств, виды и особенности готовых лекарственных форм, основные методы функционализации органических соединений и методы установления и доказательства строения органических соединений. В дисциплине «Электрохимические сенсоры в исследовании биологических объектов» рассмотрены вопросы функционирования биосенсоров, включения в их состав биологических компонентов, а также различные способы регистрации аналитического сигнала. Приведены примеры практического использования биосенсоров в эколого-аналитическом контроле, медицине и биотехнологии. Дисциплина «Организация деятельности предприятия по производству лекарственных средств» посвящена изучению особенностей производства и изготовления лекарственных средств в соответствии с законодательными и нормативными документами. Изучение дисциплины направлено на формирование знаний по основам фармацевтической деятельности в сфере синтеза и правового регулирования производства лекарственных препаратов, а также организации фармацевтических технологических процессов, обеспечивающих качество лекарственных средств (правила GLP, GCP, GMP), и процессов управленческой деятельности при производстве лекарственных средств.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Организация деятельности предприятия по производству лекарственных средств	4
2	Проект по модулю "Основные подходы к анализу биохимических объектов"	3
3	Основы функционирования органических соединений	3

4	Биохимические аспекты методов медицинской диагностики	4
5	Электрохимические сенсоры в исследовании биологических объектов	4
ИТОГО по модулю:		18

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Инструментальные методы исследования и анализа
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Приборное и метрологическое обеспечение инструментальных методов исследований

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Биохимические аспекты методов медицинской диагностики	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p>

		<p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом</p>

	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и</p>
--	---	---

		<p>информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<p>ПК-15 - Способен организовать научно-исследовательскую, проектную, учебно-профессиональную и иную деятельность обучающихся по программам бакалавриата и(или) ДПП</p>	<p>З-1 - Сформулировать задачи и цели научно-исследовательской и иной деятельности в области анализа биохимических объектов</p> <p>У-1 - Осуществлять аналитический эксперимент с учетом уровня сложности объекта и возможностей выбранного метода анализа</p> <p>П-1 - Моделировать процесс выполнения исследования с учетом уровня сложности объекта и возможностей выбранного метода</p>
	<p>ПК-18 - Способен осуществлять научно-исследовательские и проектные работы в области анализа объектов окружающей среды, биологических и технических объектов</p>	<p>З-1 - Характеризовать взаимопревращение природных соединений в процессе обмена веществ</p> <p>З-2 - Описывать методы и методики в области инструментального анализа объектов окружающей среды, биологических и технических объектов</p> <p>У-1 - Оценивать взаимосвязь структуры и биологической активности природных органических соединений</p> <p>У-2 - Выбирать методы и методики в области инструментального анализа выбранных объектов с учетом требований к</p>

		<p>точности результатов и нужного концентрационного диапазона</p> <p>П-1 - Осуществлять научные исследования по определению концентрации метаболитов и активности ферментов в биохимической лаборатории</p> <p>П-2 - Оформлять отчеты и презентации по результатам проектной деятельности</p>
<p>Организация деятельности предприятия по производству лекарственных средств</p>	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом</p>

	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и</p>
--	---	---

		<p>информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	ПК-12 - Способен разрабатывать нормативную документацию	<p>З-1 - Изложить основы аналитической химии и привести примеры методик проведения химического и физико-химического анализа</p> <p>У-1 - Разрабатывать методики и методы проведения физико-химических анализов новых объектов</p> <p>П-1 - Подготовить нормативную документацию для производства и исследования фармпрепаратов</p>
Основы функционирования органических соединений	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы,</p>

		<p>методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p>
<p>Проект по модулю "Основные подходы к анализу биохимических объектов"</p>	<p>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>З-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p>

		<p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию</p>
	<p>ПК-15 - Способен организовать научно-исследовательскую, проектную, учебно-профессиональную и иную деятельность обучающихся по программам бакалавриата и(или) ДПП</p>	<p>З-1 - Сформулировать задачи и цели научно-исследовательской и иной деятельности в области анализа биохимических объектов</p> <p>У-1 - Осуществлять аналитический эксперимент с учетом уровня сложности объекта и возможностей выбранного метода анализа</p> <p>П-1 - Моделировать процесс выполнения исследования с учетом уровня сложности объекта и возможностей выбранного метода</p>
<p>Электрохимические сенсоры в исследовании биологических объектов</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов</p>

<p>инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p>
<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических</p>

		<p>объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>

		<p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению</p>

		<p>технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Организация деятельности предприятия по
производству лекарственных средств

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Иванцова Мария Николаевна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза
2	Селезнева Ирина Станиславовна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание. Порядок изучения материала, формы контроля знаний и самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы.
2	Особенности фармацевтической отрасли как отрасли экономики	Лекарственное средство как товар. Особенности фармацевтического рынка. Обзор основных маркетинговых стратегий, используемых в фармацевтической отрасли. Прогнозирование продаж как основа производственных планов.
3	Организация фармацевтического предприятия и производственного процесса	Организационная структура фармацевтического предприятия и производственного подразделения. Основные процессы фармацевтического производства. Современные подходы к проектированию химических производств БАВ. Экологические проблемы современного фармацевтического производства.
4	Планирование производственного процесса	Основные элементы бизнес-процесса «Производство». Основные элементы операционного планирования. Методы планирования. Управление запасами. Краткосрочное планирование. SWOT анализ.
5	Управление персоналом фармацевтического предприятия	Принципы управления безопасностью труда на фармацевтическом производстве. Инженерные, технологические и административные мероприятия.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация деятельности предприятия по производству лекарственных средств

Электронные ресурсы (издания)

1. Азембаев, А. А.; Организация «чистого помещения» для производства лекарственных средств согласно требованиям стандарта GMP; Нур-Принт, Алматы; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/69154.html> (Электронное издание)
2. Азембаев, А. А.; Проведение валидационных процессов в производстве лекарственных средств по стандартам GMP : методические рекомендации.; Нур-Принт, Алматы; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/69177.html> (Электронное издание)
3. Азембаев, А. А.; Разработка документов по стандартам GMP для производства лекарственных средств : методические рекомендации.; Нур-Принт, Алматы; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/69186.html> (Электронное издание)
4. Глижова, Т. Н.; Фармацевтическая технология : учебное пособие (практикум).; Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/92774.html> (Электронное издание)
5. Саньков, А. Н., Мулюгин, Р. Н.; Мягкие лекарственные формы в условиях крупного фармацевтического производства (мази, пластыри, медицинские карандаши) : учебное пособие к лабораторным занятиям о фармацевтической технологии для студентов 4 курса фармацевтического факультета.; Оренбургская государственная медицинская академия, Оренбург; 2007; <http://www.iprbookshop.ru/21828.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Молчанов, Г. И., Молчанов, А. А., Морозов, Ю. А.; Фармацевтические технологии. [Современные электрофизические биотехнологии в фармации] : учеб. пособие для студентов фармацевт. вузов и фак., обучающихся по специальности 060108 "Фармация".; Альфа-М : ИНФРА-М, Москва; 2009 (5 экз.)
2. Глущенко, Н. Н., Плетенева, Т. В., Попков, В. А.; Фармацевтическая химия : учебник для студентов мед. училищ и колледжей, обучающихся по специальности 0405 "Фармация".; Academia, Москва; 2004 (5 экз.)
3. Сазыкин, Ю. О., Орехов, С. Н., Чакалева, И. И., Катлинский, А. В.; Биотехнология : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) "Фармация".; Академия, Москва; 2008 (5 экз.)
4. Селезнева, И. С.; Стандартизация и сертификация в химической технологии и биотехнологии : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01 "Химическая технология", 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019

(15 экз.)

5. Глухарева, Т. В.; Основы получения и применения антибиотиков : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2021 (15 экз.)

6. Мокрушин, В. С., Вавилов, Г. А.; Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Хим. технология орган. веществ", "Хим. технология синтез. биологически активных веществ", "Биотехнология".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (29 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ www.study.urfu.ru

Электронная библиотека SOL <http://gse.publisher.ingentaconnect.com>

Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.gost.ru/wps/portal/> Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

<http://www.bio.com> База данных.

<http://www.biengi.ac.ru> Сайт научного совета по биотехнологии (Центр «Биоинженерия») Российской академии наук (ЦБ РАН).

Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) – <http://www.viniti.msk.su/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация деятельности предприятия по производству лекарственных средств

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Google Chrome Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
3	Семинарские занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы функционирования органических
соединений

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Утепова Ирина Александровна	доктор химических наук	профессор	органической и биомолекулярной химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основы органической химии	
1.1	Химическая связь и молекулярные орбитали	Электронная структура атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Молекулярные орбитали. Теория гибридизации атомных орбиталей. Ковалентная связь (сигма-, пи-связи, полярность связи, полярность молекул, энергия связи). Нековалентные взаимодействия (водородные связи, дисперсные силы, сольватация).
1.2	Энергетика реакций	Термодинамика. Энергия реагентов и продуктов. Равновесие. Энергия активации. Кинетика. Скорость реакции. Кинетический и термодинамический контроль.
1.3	Типы органических реакций	Реакции присоединения, замещения, отщепления. Кислотно-основные реакции. Окислительно-восстановительные реакции. Полярные реакции. Радикальные (цепные) реакции. Перициклические реакции.
2	Функционализация органических соединений	Стратегия и тактика функционализации. Планирование синтеза. Синтетические подходы. Углеродный скелет. Защита групп. Поиск информации в органическом синтезе, в т.ч. известных соединений и реакций. Реакции замещения: галогенирования, сульфирования, нитрования, цианирования. Электрофильное и нуклеофильное замещение в ароматическом ряду.

		<p>Реакции присоединения: гидратации, гидрирования, присоединения галогеноводородов, этерификации, ацилирования.</p> <p>Реакции отщепления: дегидратации, дегидрирования, ароматизации.</p> <p>Реакции циклизации и перициклические реакции.</p>
3	Техника эксперимента в органической химии	<p>Планирование синтеза. Подготовка к эксперименту, работа с литературой, теоретическое обоснование синтеза, выполнение расчетов, подготовка растворителей и исходных реагентов. Техника безопасности.</p> <p>Методы проведения реакций в органическом синтезе. Способы организации смешения реагентов, гомогенизации реакционной массы, обеспечение температурного режима и давления. Контроль за ходом процесса.</p> <p>Методы выделения и очистки продуктов органического синтеза. Фильтрация, экстракция, перегонка, кристаллизация, осаждение, упаривание. Хроматография как универсальный метод в органическом синтезе.</p>
4	Методы анализа органических соединений	<p>Определение физических характеристик: температур плавления и кипения, коэффициента преломления. Количественный и качественный элементный анализ. Масс-спектрометрия.</p> <p>Спектроскопия ЯМР в органическом синтезе как основной инструмент доказательства и подтверждения строения.</p> <p>Рентгеноструктурный анализ как прямой метод доказательства строения. ИК и УФ спектроскопии.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы функционирования органических соединений

Электронные ресурсы (издания)

1. Реутов, О. А.; Органический синтез : научно-популярное издание.; Государственное издательство технико-теоретической литературы, Москва; 1953; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=108844> (Электронное издание)

2. , Кожевников, Д. Н., Русинов, В. Л., Уломский, Е. Н., Чарушин, В. Н., Чупахин, О. Н.; Основы теоретических представлений в органической химии : Учеб.-метод. пособие по орган. химии. Ч. 1. Строение органических молекул; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2001; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1188> (Электронное издание)

3. , Зырянова, , Г. В.; Основы теоретических представлений в органической химии : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106480.html> (Электронное издание)

4. Уломский, , Е. Н., Чарушина, , В. Н.; Противовирусные органические соединения : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106502.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Смит, В. А.; Основы современного органического синтеза; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2009 (21 экз.)

2. Реутов, О. А.; Ч. 1 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (15 экз.)

3. Реутов, О. А.; Ч. 2 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (15 экз.)

4. Реутов, О. А.; Ч. 3 : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (18 экз.)

5. Реутов, О. А.; Ч. 4 : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия"; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2011 (21 экз.)

6. Джоуль, Джоуль Дж., Миллс, Милс К., Зайцева, Ф. В., Карчава, А. В., Юровская, М. А.; Химия гетероциклических соединений : [учебник].; Мир, Москва; 2004 (5 экз.)

7. Сайкс, П., Луценко, Н. Г., Травень, В. Ф.; Механизмы реакций в органической химии; Химия, Москва; 1991 (5 экз.)

8. Травень, В. Ф.; Т. 1 : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020201 - фундаментальная и прикладная химия.; Лаборатория знаний, Москва; 2021 (3 экз.)

9. Травень, В. Ф.; Т. 2 : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020201 - фундаментальная и прикладная химия.; Лаборатория знаний, Москва; 2021 (2 экз.)

10. Травень, В. Ф.; Т. 3 : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020201 - фундаментальная и прикладная химия.; Лаборатория знаний, Москва; 2021 (2 экз.)

11. Глухарева, Т. В.; Основы получения и применения антибиотиков : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2021 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

American Chemical Society - полнотекстовая БД по химии и др. наукам

Annual Reviews Science Collection - реферативная БД. по химии и др. наукам

eLibrary - ООО Научная электронная библиотека

Платформа Nature - Springer Nature - полнотекстовая БД по химии и др. наукам

RSC DATABASE - Royal Society of Chemistry (RSC) - полнотекстовая БД по химии

Scopus – Elsevier – универсальная реферативная БД

SpringerLink - Springer Nature - универсальная полнотекстовая БД

Web of Science Core Collection - Web of Science - универсальная реферативная БД

www.study.urfu.ru/info – портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

www.lib.urfu.ru – зональная научная библиотека

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.ximuk.ru - Химическая энциклопедия

<http://ru.wikipedia.org> – Именные реакции в органической химии

<http://en.wikibooks.org>

<http://www.alhimikov.net> – Электронный учебник по органической химии

<http://stavrop.fcior.edu.ru/card/1339/laboratornaya-rabota-konstruirovanie-mehanizmov-himicheskikh-reakciy-po-teme-kislorodosoderzhashie-or.html> - Федеральный центр образовательных ресурсов.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы функционирования органических соединений

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome, Яндекс Браузер, Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome, Яндекс Браузер, Mozilla Firefox
3	Лабораторные занятия	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome, Яндекс Браузер, Mozilla Firefox
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome, Яндекс Браузер, Mozilla Firefox

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Биохимические аспекты методов
медицинской диагностики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Емельянов Виктор Владимирович	кандидат медицинских наук, доцент	Доцент	иммунохимии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основы биохимии	Основные классы природных органических соединений. Аминокислоты: определение, общий план строения, стереоизомерия. Классификация аминокислот по строению и свойствам бокового радикала. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка: типы связей, стабилизирующих структуру, особенности строения глобулярных, фибриллярных и мембранных белков. Простые и сложные белки, основные группы сложных белков. Ферменты: определение, сравнительная характеристика ферментов и небиологических катализаторов. Коферменты и кофакторы, химическая природа и функции. Витамины и витаминоподобные вещества: определение, классификация, биологическое значение. Механизм ферментативного катализа: теории Фишера, Кошланда, промежуточных соединений. Сущность ферментативного катализа с позиций термодинамики. Международная классификация и номенклатура ферментов: принцип построения, классы и шифры ферментов. Регуляция активности ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата. Сравнительная характеристика конкурентного и аллостерического механизма регуляции. Регуляция активности ферментов путем ковалентной модификации и индукции-репрессии, примеры, биологическое значение. Медицинская энзимология: энзимопатология, энзимодиагностика и энзимотерапия. Ферменты как лекарственные средства и аналитические реактивы. Ингибиторы ферментов – лекарственные средства. Метаболизм: определение,

		<p>составляющие, свойства. Компартиментализация метаболизма на уровне клетки. Уровни регуляции метаболизма: внутриклеточный, межклеточный, центральный. Единство нервной, эндокринной и иммунной систем в регуляции метаболизма. Гормоны: определение, свойства, классификация по химической природе. Краткая характеристика белково-пептидных, стероидных гормонов и производных аминокислот.</p>
2	Общая фармацевтическая биохимия	<p>Фармацевтическая биохимия, ее предмет, задачи, основные разделы. Взаимосвязи фармакологии с другими медико-биологическими и фармацевтическими науками. Понятие о фармакокинетике, фармакодинамике, фармакогенетике, фармакоэпидемиологии, фармакоэкономике. Понятие о лекарственном веществе, лекарственном средстве и лекарственном препарате. Классификации лекарственных препаратов. Фармакокинетика. Пути введения лекарственных препаратов в организм. Пути распределения лекарственных препаратов в организме. Основные фармакокинетические параметры, их определение на доклиническом и клиническом этапах испытаний. Метаболизм лекарственных веществ в организме. Элиминация лекарственных веществ. Взаимодействие лекарственных препаратов на этапах распределения, метаболизма и элиминации. Фармакодинамика. Механизм действия лекарственных препаратов. Классификация лекарственных препаратов по первичным мишеням их действия. Основные количественные параметры фармакодинамики, их определение на доклиническом и клиническом этапах испытаний. Закономерности взаимодействия лекарства и рецептора. Взаимодействие лекарственных препаратов на этапе действия на рецепторы. Понятие о синергизме и антагонизме, их виды.</p>
3	Метаболические процессы, их типовые нарушения и фармакологическая коррекция	<p>Этапы извлечения энергии из питательных веществ. Типы макроэргических соединений в клетке. АТФ и креатинфосфат: строение, пути образования и использования в клетке. Цикл Кребса: локализация в клетке, реакции, ферменты, регуляция, энергетический баланс, биологическое значение. Связь цикла Кребса с обменом углеводов, липидов и белков. Ферментные системы тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования: понятие о строении, действие в условиях сопряжения и разобщения, биологическое значение. Хемиосмотическая теория П. Митчелла. Типовые нарушения биоэнергетики клетки и их фармакологическая коррекция. Пути использования кислорода в реакциях биологического окисления. Оксидативный стресс и антиоксидантная защита клетки. Ферментативное и неферментативное звено АОЗ, роль витаминов и микроэлементов. Фармакология природных и синтетических антиоксидантов. Моносахариды, олигосахариды и полисахариды: классификация, строение и биологическое значение важнейших представителей. Основные пути обмена углеводов: гликолиз, пентозофосфатный путь, синтез и распад гликогена, глюконеогенез, синтез и распад аminosахаров, понятие о химизме, биологическое значение. Липиды: определение, классификация, строение и свойства важнейших групп (жирные кислоты, триглицериды, фосфатиды, стероиды). Обмен липидов в клетке: синтез и катаболизм жирных кислот,</p>

		<p>триглицеридов, фосфолипидов, холестерина и кетоновых тел. Обмен аминокислот в клетке: реакции декарбоксилирования, трансаминирования, прямого и непрямого дезаминирования. Образование аммиака, его токсичность и пути обезвреживания. Нуклеиновые кислоты: строение, локализация в клетке, биологическое значение. Основные этапы биосинтеза белка: репликация, транскрипция, трансляция. Посттрансляционная модификация и фолдинг белков. Протеолиз: виды, ферменты, биологическое значение. Нарушения обмена углеводов и его регуляции. Сахарный диабет: типовые нарушения обмена веществ и подходы к фармакологической коррекции. Типовые нарушения обмена липидов и его регуляции. Ожирение. Атеросклероз. Современные лекарственные средства для коррекции нарушений липидного обмена. Рецепторы биогенных аминов как мишень действия лекарственных средств. Типовые нарушения обмена аминокислот и белков, пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, фармакологическая коррекция. Обмен белков и нуклеиновых кислот как мишень действия иммуномодуляторов, противоопухолевых, противовирусных и антибактериальных средств</p>
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимические аспекты методов медицинской диагностики

Электронные ресурсы (издания)

1. Грибанова, , О. В.; Анатомия, физиология и биохимия эндокринной системы человека : учебное пособие.; Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», Волгоград; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/80294.html> (Электронное издание)
2. Глухарева, , Т. В.; Биохимия. Часть 1. Основные питательные вещества человека : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/68226.html> (Электронное издание)
3. Парамонова, , Н. С.; Клиническая фармакология : учебное пособие.; Высшая школа, Минск; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/20217.html> (Электронное издание)
4. Ракшина, , Н. С.; Клиническая фармакология. Избранные лекции : учебное пособие для студентов специальности 34.02.01 сестринское дело (углубленная подготовка).; Вузовское образование, Саратов; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/40437.html> (Электронное издание)
5. , Кевра, , М. К.; Клиническая фармакология : учебное пособие.; Высшая школа, Минск; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/48005.html> (Электронное издание)
6. Михайлов, , И. Б.; Клиническая фармакология - основа рациональной фармакотерапии : руководство для врачей.; Фолиант, Санкт-Петербург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/60919.html> (Электронное издание)

издание)

7. , Захарова, , Е. В.; Биоорганическая химия : курс лекций.; Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/55901.html> (Электронное издание)

8. Жукова, А. Г.; Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами : учебник.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606> (Электронное издание)

9. Мочульская, , Н. Н., Чарушин, , В. Н.; Основы биоорганической химии : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/69654.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Марри, Р., Греннер, Д., Родуэлл, В., Мейес, П., Дайниченко, Е. В., Борисов, В. В., Гинодман, Л. М.; Биохимия человека : [учебник] : в 2 т. Т. 1 / пер. с англ. В. В. Борисова, Е. В. Дайниченко ; под ред. Л. М. Гинодмана. ; Мир, Москва; 2004 (10 экз.)

2. , Марри, Р., Греннер, Д., Мейес, П., Родуэлл, В., Гроздова, М. Д., Капнер, Р. Б., Остерман, А. Л., Серпинская, А. С., Тер-Саркисян, Л. Г., Гинодман, Л. М., Кандрора, В. И.; Биохимия человека : [учебник] : в 2 т. Т. 2 / пер. с англ. М. Д. Гроздовой, Р. Б. Капнер, А. Л. Остермана [и др.] ; под ред. Л. М. Гинодмана, В. И. Кандрора. ; Мир, Москва; 2004 (10 экз.)

3. Варфоломеев, С. Д.; Биокинетика : Практический курс.; Гранд, Москва; 1999 (2 экз.)

4. Сазыкин, Ю. О., Орехов, С. Н., Чакалева, И. И., Катлинский, А. В.; Биотехнология : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) "Фармация".; Академия, Москва; 2008 (5 экз.)

5. Эллиот, В., Эллиот, Д., Добрынина, О. В., Арчакова, А. И.; Биохимия и молекулярная биология : учеб. пособие для студентов мед. и фармацевт. специальностей мед. вузов, а также для интернов, ординаторов и врачей системы последипломного образования.; Наука/Интерпериодика, Москва; 2002 (10 экз.)

6. Коничев, А. С.; Молекулярная биология : Учеб. пособие для вузов.; Академия, Москва; 2003 (15 экз.)

7. Мушкамбаров, Н. Н.; Молекулярная биология. Введение в молекулярную цитологию и гистологию : [учебное пособие для студентов вузов по специальностям 31.05.01 "Лечебное дело", 31.05.02 "Педиатрия", 31.05.03 "Стоматология", 32.05.01 "Медико-профилактическое дело", 30.05.01 "Медицинская биохимия", 30.05.02 "Медицинская биофизика"].; Медицинское информационное агентство, Москва; 2016 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Граник, Владимир Григорьевич. Лекарства. Фармакологический, биохимический и химический аспекты : [монография] / В. Г. Граник .— 3-е изд. — Москва : Вузовская книга, 2015 .— 408 с. : ил. — Слов. терминов: с. 379-386 .— Библиогр.: с. 387-394 (166 назв.) .— Предм. указ.: с. 395-403 .— ISBN 978-5-89522-267-6 (каф.ИХ)

Джафаров, Мамед Хангусейнович. Стероиды: строение, получение, свойства и биологическое значение, применение в медицине и ветеринарии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 111201 "Ветеринария", 110401 "Зоотехния" / М. Х. Джафаров, С. Ю. Зайцев, В. И. Максимов ; под ред. В. И. Максимова .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2010 .— 288 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр.: с. 283-284 .— ISBN 978-5-8114-0869-6 (каф. ИХ)

Якубке, Ханс-Дитер. Аминокислоты. Пептиды. Белки / Х.-Д. Якубке, Х. Ешкайт ; пер. с нем. Н. П. Запеловой и Е. Е. Максимова ; под ред. Ю. В. Митина .— Москва : Мир, 1985 .— 455 с. : ил. — Библиогр. в конце разд. — Предм. указ.: с. 438-450 (каф. ИХ)

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>

Зональная научная библиотека УрФУ: <http://elag.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.pdb.org – база данных структур белков

www.swissprot.com – база данных структур белков

www.exPASy.org – база данных по протеомике, энзимологии, молекулярной биологии

<http://mofambfrgmu.ucoz.ru/> - сайт кафедры молекулярной фармакологии РНИМУ им. Н.И. Пирогова.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимические аспекты методов медицинской диагностики

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	
3	Лабораторные занятия	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электрохимические сенсоры в исследовании
биологических объектов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сараева Светлана Юрьевна	кандидат химических наук, доцент	доцент	аналитической химии
2	Свалова Татьяна Сергеевна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	аналитической химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Аналитическая химия в медицине, фармации и биологии. Общие сведения	Понятие метода анализа. Классификация методов анализа. Клинический анализ. Биологические и медицинские объекты. Растения, кровь, ткани, выделения человека и животных. Фармацевтические препараты, ферменты. Особенности анализа таких объектов. Санитарно-гигиенический контроль. Медицинская диагностика.
1.1	Общие принципы функционирования биосенсоров	Трансдьюсер. Сенсор. Биосенсор. Общая схема биосенсора. Элементы биохимического распознавания. Принципы регистрации биохимического сигнала. Классификация биосенсоров.
1.2	Включение биологического компонента в состав биосенсора	Иммобилизация. Методы физической (нековалентной) иммобилизации. Методы ковалентной иммобилизации. Иммобилизация микроорганизмов и надмолекулярных структур.
2	Электрохимические преобразователи сигнала биосенсоров	Потенциометрические биосенсоры. Амперометрические преобразователи сигнала. Импульсные методы. Кондуктометрические сенсоры. Кулонометрические сенсоры.
3	Биосенсоры в медицинской диагностике	Примеры промышленных образцов биосенсоров. Развитие биосенсорики в России.
3.1	Ферментные сенсоры	Химическая природа и структура ферментов. Источники ферментов, их выделение и очистка. Фермент-субстратные комплексы. Активные центры. Кинетические и термодинамические закономерности ферментативных реакций. Механизмы ферментативного катализа. Уравнение Михаэлиса-

		<p>Ментен. Эффекторы ферментов. Активаторы. Ингибиторы. Различные типы ингибирования ферментов. Индикаторные ферментативные реакции. Сопряженные системы из двух и более реакций.</p> <p>Методы анализа, основанные на определении конечного количества продуктов реакции и на измерении начальной скорости реакции. Электрохимические методы измерения скорости ферментативной реакции. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций. Ферментные электроды. Ферментативные тест-методы. Чувствительность и избирательность определения субстратов ферментов и их эффекторов. Автоматизация ферментативных методов, применение ПИА.</p>
3.2	Иммуносенсоры	<p>Сущность иммунных методов. Понятие об антигене и антителе. Иммунный комплекс. Специфичность взаимодействия антител с антигенами. Иммунный анализ с разделением и без разделения компонентов (гетерогенный и гомогенный иммуноанализ). Метки в иммунном анализе. Метрологические характеристики иммунных методов анализа. Области применения, возможности и ограничения.</p>
3.3	ДНК-сенсоры (ПЦР-диагностика)	<p>Природа генетического материала. Структура нуклеиновых кислот. Нуклеотидный состав ДНК. Модель Уотсона и Крика. Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации: репликация, транскрипция и трансляция. Химический синтез ДНК. Принцип ПЦР. Специфичность ПЦР. Оптимизация процесса ПЦР. ДНК-полимеразы и другие компоненты ПЦР. Число циклов ПЦР. Обратная транскрипция. Основные этапы использования ПЦР в клинической диагностике. Детекция продуктов амплификации. ДНК-зонды и гибридизация <i>in situ</i> Виды ПЦР: ПЦР, совмещенная с обратной транскрипцией, «гнездовая» ПЦР, мультиплексная, ПЦР в режиме реального времени и т.д. Применение ДНК в биосенсорах. Основные подходы к распознаванию одно- и двухцепочечной ДНК с помощью сенсорных технологий. Аффинные ДНК-сенсоры. ДНК-сенсоры для регистрации гибридизационных взаимодействий. Электрохимические способы регистрации сигнала ДНК-сенсоров. Аптасенсоры.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрохимические сенсоры в исследовании биологических объектов

Электронные ресурсы (издания)

1. Микилева, Г. Н.; Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа : учебное пособие.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/14357.html> (Электронное издание)
2. Нечипоренко, А. П., Кириллов, В. В.; Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Электрохимические методы. Потенциометрия и кондуктометрия : учебно-методическое пособие.; Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, Санкт-Петербург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/65344.html> (Электронное издание)
3. Сараева, С. Ю.; Инструментальные методы анализа: лабораторный практикум : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68242.html> (Электронное издание)
4. ; Электрохимические методы исследования биологических объектов: лабораторный практикум : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68316.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Алов, Н. В., Барбалат, Ю. А., Гармаш, А. В., Дорохова, Е. Н., Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии : учебник для студентов хим. направлений и хим. специальностей вузов : в 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа ; Высшая школа, Москва; 2004 (49 экз.)
2. Эггинс, Эггинс Б., Слинкин, М. А., Зимица, Т. М., Лучинина, В. В.; Химические и биологические сенсоры; Техносфера, Москва; 2005 (15 экз.)
3. Шольц, Ф., Майстренко, В. Н.; Электроаналитические методы. Теория и практика : [учеб. пособие].; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2012 (5 экз.)
4. Брайнина, Х. З.; Инверсионные электроаналитические методы; Химия, Москва; 1988 (13 экз.)
5. Будников, Г. К.; Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (5 экз.)
6. Слепушкин, В. В., Рублинецкая, Ю. В.; Локальный электрохимический анализ; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2010 (10 экз.)
7. Матерн, А. И.; Электрохимические методы анализа : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01, 18.04.01 "Химическая технология", 04.04.01 "Химия".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (6 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Баника, Флоринель-Габриель. Химические и биологические сенсоры: основы и применения / Ф.- Г. Баника ; [ред.-консультант А. Дж. Фогг] ; пер. с англ. И. М. Лазера под ред. В. А. Шубарева .— Москва : ТЕХНОСФЕРА, 2014 .— 880 с. : ил. — (Мир радиоэлектроники. XVII. 24) .— Пер. изд.: Chemical sensors and biosensors / F.-G. Vanica. 2012 .— Библиогр. в конце гл. — Предм. указ.: с. 871-879 .— ISBN 978-5-94836-380-6 (каф. АХ)

Химические сенсоры : [монография] / [Ю. Г. Власов, К. Н. Михельсон, А. В. Легин и др.] ; сост. и ред. Ю. Г. Власов ; Рос. акад. наук, Отд-ние химии и наук о материалах, Науч. совет по аналит. химии .— Москва : Наука, 2011 .— 399 с. : ил. — (Проблемы аналитической химии / редкол.: Ю. А. Золотов (пред.) [и др.] ; т. 14) .— Авт. указаны в огл. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-02-037511-6 (каф. АХ)

Проблемы аналитической химии / Рос. акад. наук, Отд-ние химии и наук о материалах, Науч. совет по аналит. химии .— М. : Наука, 1970. Т. 11: Химический анализ в медицинской диагностике / под ред. Г. К. Будникова .— 2010 .— 502, [1] с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-02-036694-7 (каф. АХ)

Потенциометрические и вольтамперометрические методы исследования и анализа : учебно-методическое пособие / [Н.А. Малахова, А.В. Ивойлова и др.; под общей редакцией С. Ю. Сараевой] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 160 с. ISBN: 978-5-7996-2617-4. <https://elar.urfu.ru/handle/10995/75930>

eLibrary - ООО Научная электронная библиотека

Платформа Nature - Springer Nature - полнотекстовая БД по химии и др. наукам

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://antiage.community/generalarticle/2032-obzor-poslednixh-dostizhenij-v-sfere-biosensornykh-tehnologij-i-vozmozhnykh-oblastej-ikh-primeneniya> - Обзор последних достижений в сфере биосенсорных технологий

<https://biomolecula.ru/> - научно-популярный сайт

<http://imuno.net/> - общая информация об иммунологии

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - Национальная медицинская библиотека США и Национальный институт здоровья

<http://www.rusmedserv.com/> - общая информация о медицине

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрохимические сенсоры в исследовании биологических объектов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox

		Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	
2	Практические занятия	Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox
3	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome Mozilla Firefox
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome Mozilla Firefox
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox