

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
1158037	Химия живых систем

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 1. 18.03.01/33.03
Направление подготовки 1. Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 1. 18.03.01

Программа модуля составлена авторами:

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

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Химия живых систем

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль позволяет дать студентам соответствующие профессиональные компетенции: владение теорией и навыками практической работы в области химии БАВ, биотехнологии и микробиологии, иммунохимии; фундаментальные знания о строении и свойствах химических соединений, входящих в состав живой материи, их взаимных превращениях, о значении биохимических процессов с их участием для понимания физико-химических основ жизнедеятельности, молекулярных механизмов наследственности. Модуль «Химия живых систем» состоит из двух дисциплин: «Основы иммунохимии» и «Основы биохимии». Дисциплина «Основы иммунохимии» знакомит студентов с основами иммунохимии, междисциплинарными взаимосвязями иммунохимии с биохимией, микробиологией, биотехнологией, с основными видами иммунобиологических препаратов, принципами их получения и применения. Студенты получают представления о строении антител и антигенов, особенностях их взаимодействия и возможностях прикладного использования этих реакций в диагностических целях, создания новых иммунохимических методов анализа, разработки современных иммунобиологических препаратов. Дисциплина «Основы биохимии» направлена на формирование у обучающихся базовых представлений о химии живых систем. Дисциплина затрагивает основы строения природных соединений, их взаимопревращения в процессе метаболизма, роль молекулярных механизмов в поддержании структуры и функции живых систем. Понимание указанных процессов необходимо для подготовки специалиста в области медицинской химии и химической технологии биологически активных веществ.

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	Основы биохимии	3
2	Иммунохимия	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Физико-химические закономерности органических процессов
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Методы аналитического контроля качества и идентификации органических соединений и косметических средств 2. Химия БАВ химфармпрепаратов, природных соединений и косметических средств

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
Иммунохимия	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	<p>З-6 - Характеризовать строение, свойства, классификацию антигенов и антител, их основные особенности реакций взаимодействия, основные методы иммунохимического анализа и иммунобиологические препараты</p> <p>У-6 - Пользоваться научной, справочной и методической литературой по иммунохимии, в том числе электронными базами данных по иммунохимии и иммунобиотехнологии</p> <p>П-6 - Владеть навыками в области иммунохимических методов анализа и постановки исследований в области получения иммунобиологических препаратов</p>
Основы биохимии	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	<p>З-7 - Характеризовать строение и биологическое значение основных классов природных органических соединений, описывать закономерности превращения энергии в живых системах</p> <p>У-7 - Демонстрировать взаимосвязь строения, физико-химических свойств и биологической активности важнейших классов природных органических соединений</p> <p>П-7 - Владеть навыком написания структурных формул и составлением названий важнейших природных органических соединений, выполнять в биохимической лаборатории основные аналитические процедуры</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы биохимии

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
P1	Строение и свойства природных соединений	Аминокислоты: определение, общий план строения, классификация, стереоизомерия. Первичная структура белка, биологическое значение. Вторичная и третичная структура белка: типы связей, стабилизирующих структуру, особенности строения глобулярных и фибриллярных белков. Простые и сложные белки, основные группы сложных белков. Четвертичная структура белка: пространственное строение, типы связей, стабилизирующих структуру. Функциональные особенности олигомерных белков (на примере гемоглобина). Моносахариды: классификация по химической структуре, строение и биологическое значение важнейших представителей. Важнейшие химические свойства моносахаридов (реакции окисления, восстановления, образования гликозидов и фосфорных эфиров), биологическое значение. Олигосахариды: понятие, классификация по числу мономерных звеньев и восстанавливающей способности. Строение и биологическое значение важнейших дисахаридов. Полисахариды: классификация, строение и биологическое значение важнейших представителей. Липиды: определение, классификация. Жирные кислоты, триглицериды и фосфолипиды: понятие, строение, связь между строением и физико-химическими свойствами, биологическое значение. Нуклеотиды и нуклеозиды: классификация, план строения, биологическое значение. Производные нуклеотидов – биологически активные вещества. РНК и ДНК: виды, строение, пространственная конфигурация, типы химических связей в молекуле, локализация в клетке, биологическое значение.

P2	Ферменты	<p>Ферменты: определение, сравнительная характеристика ферментов и небиологических катализаторов. Строение ферментов. Коферменты и кофакторы, химическая природа и функции. Витамины и витаминоподобные вещества: определение, классификация, биологическое значение. Механизм ферментативного катализа: теории Фишера, Кошланда, переходных состояний. Сущность ферментативного катализа с позиций термодинамики. Международная классификация и номенклатура ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата. Уравнения Михаэлиса – Ментен и Лайнуивера – Берка. Виды регуляции активности ферментов. Сравнительная характеристика конкурентного и аллостерического механизма регуляции. Регуляция активности ферментов путем ковалентной модификации и индукции-репрессии.</p>
P3	Биоэнергетика	<p>Этапы извлечения энергии из питательных веществ. Типы макроэргических соединений в клетке. АТФ: строение, пути образования и использования в клетке. Сравнительная характеристика окислительного и субстратного фосфорилирования. Цикл Кребса: локализация в клетке, реакции, ферменты, биологическое значение, регуляция, энергетический баланс. 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. Микросомальное окисление: сущность и биологическое значение моно- и диоксигеназных реакций. Роль монооксигеназных реакций в метаболизме ксенобиотиков (на примере бензола). Пути использования кислорода в реакциях биологического окисления. Свободнорадикальный путь использования кислорода в клетке: сущность и биологическое значение. Антиоксидантная защита клетки: ферментативное и неферментативное звено, роль витаминов и микроэлементов, биологическое значение.</p>
P4	Обмен углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот	<p>Обмен углеводов в клетке: схема обмена глюкозо-6-фосфата. Гликолиз: реакции, ферменты, биологическое значение, регуляция, энергетический баланс. Пентозофосфатный путь, синтез и распад гликогена, биологическое значение. Глюконеогенез, реакции, субстраты, ферменты, регуляция, биологическое значение. Обмен липидов в клетке: β-окисление жирных кислот, этапы, локализация в клетке, реакции, ферменты, биологическое значение, энергетический баланс. Схема обмена ацетилкоэнзима А, понятие о синтезе жирных кислот. Синтез и распад триглицеридов, условия, биологическое значение. Энергетический баланс окисления глицерина до CO_2 и H_2O. Источники холестерина и пути его использования, биологическое значение. Строение кетонных тел, понятие об их синтезе и распаде, биологическое значение. Обмен аминокислот в клетке: реакции декарбоксилирования, переаминирования, прямого и непрямого дезаминирования, ферменты, биологическое значение. Судьба безазотистого остатка аминокислот. Образование аммиака, его токсичность и</p>

		пути обезвреживания. Цикл мочевинообразования, локализация в организме, реакции, ферменты, биологическое значение. Биосинтез белка: краткая характеристика основных этапов. Посттрансляционная модификация и фолдинг белков. Протеолиз: виды, ферменты, биологическое значение.
P5	Регуляция и интеграция метаболизма	Метаболические функции различных клеточных органелл. Интеграция и регуляция метаболизма. Уровни регуляции метаболизма: внутриклеточный, межклеточный, центральный. Единство нервной, эндокринной и иммунной систем в регуляции метаболизма. Гормоны: определение, свойства, классификация по химической природе. Мембранный и внутриклеточный тип действия на клетки-мишени, сравнительная характеристика. Механизм мембранного действия на примере аденилатциклазной системы. Роль гормонов и нервной системы в регуляции углеводного, липидного, белкового обмена. Биохимические показатели крови, характеризующие состояние углеводного, липидного, белкового обмена. Белки плазмы крови: происхождение, основные фракции, биологическое значение. Ферменты крови: происхождение, биологические функции, значение в лабораторной диагностике. Применение ферментов как аналитических реактивов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология повышения коммуникативной компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	З-7 - Характеризовать строение и биологическое значение основных классов природных органических соединений, описывать закономерности превращения энергии в живых системах У-7 - Демонстрировать взаимосвязь строения, физико-химических свойств и биологической

				<p>активности важнейших классов природных органических соединений</p> <p>П-7 - Обладать навыком написания структурных формул и составлением названий важнейших природных органических соединений, выполнять в биохимической лаборатории основные аналитические процедуры</p>
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы биохимии

Электронные ресурсы (издания)

1. 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)
2. Емельянов, , В. В.; Биохимия : учебное пособие для спо.; Профобразование, Уральский федеральный университет, Саратов, Екатеринбург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87791.html> (Электронное издание)
3. Плаунов, В. К.; Основы энзимологии : учебное пособие.; Логос, Москва; 2002; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84687> (Электронное издание)
4. Плаунов, , В. К.; Основы энзимологии : учебное пособие.; Логос, Москва; 2002; <http://www.iprbookshop.ru/9118.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Мочульская, Н. Н.; Биоорганическая химия : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки "Биотехнические системы и технологии".; Юрайт, Москва; 2020 (7 экз.)
2. Мочульская, Н. Н., Максимова, Н. Е., Чарушин, В. Н.; Введение в основы биоорганической химии : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (8 экз.)

3. Вшивков, А. А.; Химические основы жизни : [учеб. пособие для вузов].; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2008 (100 экз.)
4. Жеребцов, Н. А.; Биохимия : Учебник для вузов.; Изд-во Воронеж. гос. ун-та, Воронеж; 2002 (29 экз.)
5. Филиппович, Ю. Б.; Основы биохимии : учебник.; Агар, Москва; 1999 (15 экз.)
6. , Филиппович, Ю. Б., Ковалевская, Н. И., Севастьянова, Г. А.; Биологическая химия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 "Биология".; Академия, Москва; 2008 (20 экз.)
7. Кнорре, Д. Г., Мызина, С. Д.; Биологическая химия : Учебник для студентов хим., биол. и мед. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 2003 (11 экз.)
8. Плакунов, В. К.; Основы энзимологии : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Биология", "Экология и природопользование", "Химическая технология и биотехнология", "Физиология" и др..; Логос, Москва; 2002 (5 экз.)
9. Плакунов, В. К.; Основы энзимологии : Учеб. пособие для вузов.; Логос, Москва; 2001 (25 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

eLibrary ООО Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru>

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

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

База данных по энзимологии, протеомике, молекулярной биологии – <https://www.expasy.org/>

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" – <http://e.lanbook.com/>

База данных структур белков – <https://www.wwpdb.org/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы биохимии

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

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет мультимедийная аудитория	
--	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Иммунохимия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мочульская Наталия Николаевна	кандидат химических 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
P1	Введение	От иммунологии до иммунохимии (история развития науки, объекты ее изучения, развитие представлений о функциях иммунной системы). Предпосылки создания современных иммунобиологических препаратов. Виды и формы иммунитета: врожденный (видовой) и приобретенный (активный и пассивный); общий и местный; стерильный и нестерильный; гуморальный и клеточный.
P2	Общие сведения об иммунной системе	Общее представление об иммунной системе человека и млекопитающих как совокупности специфических органов, клеток и молекул. Центральные органы иммунной системы: костный мозг и тимус, их функции. Периферические органы иммунной системы – селезенка, аппендикс, миндалины глоточного кольца, лимфатические узлы, групповые лимфатические фолликулы, их роль в развитии иммунной реакции. Имунокомпетентные клетки. Фагоциты, их регуляторная и эффекторная функция. Лимфоциты: В-лимфоциты – предшественники продуцентов антител; Т-лимфоциты (Т-хелперы и Т-киллеры); НК-клетки (естественные киллеры), роль в иммунном ответе. Характеристика цитокинов как регуляторных молекул, определяющих функционирование иммунной системы.
P3	Антигены – индукторы приобретенного иммунитета	Понятие об антигене. Природа антигенов: экзогенные (микробы, чужеродные клетки, ткани и сыворотки, простые и сложные белки, полисахариды и липополисахариды),

		<p>эндогенные (антигены опухолевых и измененных соматических клеток), синтетические антигены. Пути поступления антигенов в организм.</p> <p>Антигенные детерминанты (эпитопы), валентность антигена, особенности В- и Т-клеточных эпитопов.</p> <p>Свойства антигенов: специфичность, иммуногенность, факторы, влияющие на иммуногенность: чужеродность, природа антигена, молекулярная масса, растворимость, химическое строение. Гаптены (неполноценные антигены).</p> <p>Антигены организма человека: групповые антигены эритроцитов (система АВО), резус-фактор, НЛА-антигены гистосовместимости. Антигены бактериальных клеток и вирусов.</p>
<p>P4</p>	<p>Антитела</p>	<p>Природа и молекулярная структура антител. Тяжелые и легкие полипептидные цепи, переменные и константные области полипептидных цепей, роль дисульфидных связей в формировании пространственной конфигурации иммуноглобулинов. Строение активного центра (паратоп), комплементарность паратопа и эпитопа.</p> <p>Механизм взаимодействия антител с антигенами, типы связей, участвующих в образовании иммунного комплекса, аффинность антител.</p> <p>Структурные и функциональные особенности иммуноглобулинов разных классов. Генетические механизмы разнообразия антител.</p> <p>Моноклональные антитела. Гибридомная технология. применение моноклональных антител в диагностике и в химии (абзимы).</p>
<p>P5</p>	<p>Механизм врожденного иммунитета</p>	<p>Факторы неспецифической резистентности организма. Механические барьеры – кожа и слизистые оболочки. Физико-химические барьеры: кислотность желудочного сока, альдегиды и жирные кислоты выделений сальных и потовых желез; ферменты ЖКТ. Иммунобиологическая защита: фагоцитирующие клетки – макро- и микрофаги, механизм фагоцитоза. Система комплемента: альтернативный путь активации комплемента, эффекторные механизмы действия (цитотоксический эффект, опсонизация, участие в воспалительной реакции). Интерфероны и защитные белки сыворотки крови. Развитие воспалительной реакции: местное и системное воспаление.</p> <p>Распознавание чужеродного антигена. Антигенпрезентирующие клетки: макрофаги, дендритные клетки, В-лимфоциты.</p> <p>Гуморальное звено иммунитета. Роль Т-хелперных клеток в активации гуморального звена иммунитета. Клональная селекция В-лимфоцитов, дифференцировка их в плазматические клетки, продукция антител. Роль антител в специфическом иммунном ответе: активация системы</p>

		<p>комплемента комплексом антиген-антитело; обезвреживание токсинов; связывание вирусов, находящихся в кровяном русле.</p> <p>Клеточное звено иммунитета. Активация пролиферации Т-киллерных клеток под действием медиаторов, продуцируемых Т-хелперами. Цитотоксический эффект Т-киллерных клеток.</p> <p>Иммунологическая память. Первичный и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.</p>
Р6	Механизм приобретенного иммунитета	<p>Распознавание чужеродного антигена.</p> <p>Антигенпрезентирующие клетки: макрофаги, дендритные клетки, В-лимфоциты.</p> <p>Гуморальное звено иммунитета. Роль Т-хелперных клеток в активации гуморального звена иммунитета. Клональная селекция В-лимфоцитов, дифференцировка их в плазматические клетки, продукция антител. Роль антител в специфическом иммунном ответе: активация системы комплемента комплексом антиген-антитело; обезвреживание токсинов; связывание вирусов, находящихся в кровяном русле.</p> <p>Клеточное звено иммунитета. Активация пролиферации цитотоксических Т лимфоцитов под действием медиаторов, продуцируемых Т-хелперами. Цитотоксический эффект Тц клеток.</p> <p>Иммунологическая память. Первичный и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.</p>
Р7	Нарушения функций иммунной системы (иммунопатологические реакции)	<p>Аутоиммунные реакции. Иммунодефициты: первичные (врожденные) и вторичные (приобретенные – ВИЧ-СПИД, индуцированные, спонтанные). Аллергии: реакции гиперчувствительности немедленного и замедленного типа. Фазы развития аллергических реакций.</p>
Р8	Иммунохимические методы исследования	<p>Условия оптимального взаимодействия «антиген-антитело».</p> <p>Реакции агглютинации и преципитации, их использование в диагностических целях.</p> <p>Иммуноэлектрофорез, его основные разновидности.</p> <p>Методы иммунохимического анализа с использованием меченых иммунореагентов: иммунофлуоресценция, иммуноферментный и радиоиммунологический анализ, их применение для определения широкого круга органических соединений. Иммунохроматографический анализ. Прямой ИХрА (сэндвич-метод). Непрямой конкурентный ИХрА.</p>
Р9	Иммунобиологические препараты	<p>Биопрепараты, используемые для активной иммунизации человека и животных. Вакцины. История открытия. Виды вакцин: живые, инактивные (убитые), рекомбинантные, ассоциированные (поливакцины) и принципы их получения. Адьюванты. Новые подходы к созданию вакцин: разработка противоопухолевых вакцин и анти-ВИЧ вакцин. Вакцины от COVID-19.</p> <p>Анатоксины, принципы получения и применения.</p>

		<p>Биопрепараты для пассивной иммунизации и лечения: иммунные сыворотки, иммуноглобулины, бактериофаги, эубиотики, понятие, принципы получения и цели применения. Иммунокорректоры: понятие, классификация, применение.</p> <p>Диагностические препараты: диагностические иммунные сыворотки, антигены, аллергены. Иммунобиосенсоры.</p>
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	<p>учебно-исследовательская, научно-исследовательская</p> <p>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях</p>	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-32 - Способен осуществить сбор, систематизацию и обобщение научно-технической информации, составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований	<p>З-6 - Характеризовать строение, свойства, классификацию антигенов и антител, их основные особенности реакций взаимодействия, основные методы иммунохимического анализа и иммунобиологические препараты</p> <p>У-6 - Пользоваться научной, справочной и методической литературой по иммунохимии, в том числе электронными базами данных по иммунохимии и иммунобиотехнологии</p> <p>П-6 - Владеть навыками в области иммунохимических методов анализа и постановки</p>

				исследований в области получения иммунобиологических препаратов
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Иммунохимия

Электронные ресурсы (издания)

1. , Уломский, , Е. Н.; Введение в иммунохимию : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/69585.html> (Электронное издание)
2. Емельянов, , В. В.; Биохимия : учебное пособие для спо.; Профобразование, Уральский федеральный университет, Саратов, Екатеринбург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87791.html> (Электронное издание)
3. Саруханова, , Л. Е.; Основы общей микробиологии и иммунологии : учебное пособие.; Российский университет дружбы народов, Москва; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/11576.html> (Электронное издание)
4. Чурилов, , Л. П.; Патолофизиология иммунной системы : учебное пособие.; Фолиант, Санкт-Петербург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/60938.html> (Электронное издание)
5. Павлович, , С. А.; Микробиология с вирусологией и иммунологией : учебное пособие.; Вышэйшая школа, Минск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/24067.html> (Электронное издание)
6. Чурилов, , Л. П.; Патолофизиология иммунной системы : учебное пособие.; Фолиант, Санкт-Петербург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/60938.html> (Электронное издание)
7. ; Руководство для внеаудиторной работы студентов по иммунологическим препаратам : учебное пособие.; Кемеровская государственная медицинская академия, Кемерово; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/6085.html> (Электронное издание)
8. Анохина, , Н. В.; Общая и клиническая иммунология : учебное пособие.; Научная книга, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/81032.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Уломский, Е. Н.; Введение в иммунохимию : учебное пособие для обучения по направлениям 240900-Биотехнология и 241000-Энергосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (10 экз.)
2. ; Теория и практика иммуноферментного анализа; Высшая школа, Москва; 1991 (2 экз.)
3. ; Теория и практика иммуноферментного анализа; Высшая школа, Москва; 1991 (1 экз.)
4. Галактионов, В. Г.; Иммунология : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям.; АCADEMIA, Москва; 2004 (41 экз.)
5. Галактионов, В. Г.; Иммунологический словарь : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 012000 "Физиология" и другим биол. специальностям.; АCADEMIA, Москва; 2005 (1 экз.)

6. Галактионов, В. Г.; Иммунология : учеб. пособие для вузов по направлению "Биология".; Academia, Москва; 2004 (14 экз.)
7. Цинкернагель, Р. М., Бочаров, Г. А., Марсахин, В. С., Тарасевич, Т. Н., Тузанкина, И. А., Черешнев, В. А.; Избранные статьи; УрО РАН, Екатеринбург; 2003 (2 экз.)
8. , Кондратьева, И. А., Ярилин, А. А., Егорова, С. Г., Фрезе, К. В., Воробьева, Н. В.; Практикум по иммунологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и специальности 011600 "Биология".; Academia, Москва; 2004 (40 экз.)
9. Воробьева, Н. В.; Иммунодиффузия и иммуноэлектрофорез. Теория и практика : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 020200 - Биология и специальности 020205 "Физиология".; Научный мир, Москва; 2006 (1 экз.)
10. Ярилин, А. А.; Иммунология : учебник для студентов [вузов], обучающихся по специальностям 060112.65 "Медицинская биохимия" по дисциплине "Общая и клиническая иммунология", а также по специальностям 060101.65 "Лечебное дело", 060104.65 "Медико-профилактическое дело" по дисциплине "Микробиология, вирусология. Иммунология" в качестве [учебника] для углубленного изучения раздела иммунологии и последипломного образования врачей по специальности "Аллергология и иммунология".; ГЭОТАР-Медиа, Москва; 2010 (1 экз.)
11. ; Антитела. Методы Кн. 1. ; Мир, Москва; 1991 (1 экз.)
12. Хаитов, Р. М.; Иммунология : учебник.; Медицина, Москва; 2000 (3 экз.)
13. Хаитов, Р. М.; Иммунология : учебник для мед. вузов.; ГЭОТАР-Медиа, Москва; 2009 (10 экз.)
14. , Лефковитс, И., Пернис, Б., Банников, Г. А., Михайлов, А. Т.; Иммунологические методы исследований; Мир, Москва; 1988 (4 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

eLibrary ООО Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru>

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

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

Максимова Н. Е. Основы иммуноанализа : учебное пособие : Рекомендовано методическим советом Уральского федерального университета в качестве учебного пособия для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология» / Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская, В. В. Емельянов ; под общей редакцией Н. Н. Мочульской ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-7996-3295-3. — Текст : непосредственный. <http://hdl.handle.net/10995/106083>

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

Иммунология – <http://www.imuno.net>

Общество биотехнологов России – <http://www.biorosinfo.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Иммунохимия

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 Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет Мультимедийная аудитория	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузеры Google Chrome и Mozilla Firefox
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузеры Google Chrome и Mozilla Firefox
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузеры Google Chrome и Mozilla Firefox
4	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 Браузеры Google Chrome и Mozilla Firefox

5	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Мультимедийная аудитория</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузеры Google Chrome и Mozilla Firefox</p>
6	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузеры Google Chrome и Mozilla Firefox</p>