

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
1162921	Геномные технологии в биотехнологии и медицине

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Молекулярная биотехнология и биоинженерия	Код ОП 1. 19.04.01/33.04
Направление подготовки 1. Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 1. 19.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Безматерных Максим Алексеевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Геномные технологии в биотехнологии и медицине

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входят четыре дисциплины. «Генные технологии в создании терапевтических и профилактических препаратов», «Основные аспекты молекулярной вирусологии», «Практикум по вирусологии», «Молекулярно-генетические и иммунохимические методы анализа». В рамках изучения модуля формируются комплексные представления о развитии генной инженерии, о молекулярных и клеточных механизмах формирования иммунного ответа, создании и применении различных вакцин и вакцинных платформ, методов оценки их эффективности. Подробно рассматриваются основные вирусные инфекции, методы лечения вирусных заболеваний. Большое внимание уделено вопросам, связанным с техникой безопасности при работе с вирусами. Предусмотрены лабораторные работы по методам культивирования вирусов и современным методам, в т.ч. молекулярно-генетическим исследованиям в вирусологии.

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	Молекулярно-генетические и иммунохимические методы анализа	4
2	Генные технологии в создании терапевтических и профилактических препаратов	3
3	Основные аспекты современной вирусологии	3
4	Практикум по вирусологии	8
ИТОГО по модулю:		18

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Биоинженерия 2. Молекулярная биология
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Прикладная биотехнология 2. Современное развитие медицинской биотехнологии

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

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Генные технологии в создании терапевтических и профилактических препаратов	ПК-1 - Способен проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	<p>З-4 - Описывать основные механизмы развития и функционирования компонентов врожденного и приобретенного иммунитета с акцентом на молекулярно-генетический уровень</p> <p>З-5 - Понимать молекулярные механизмы иммунного ответа как процесса формирования защитных реакций организма на антигены инфекционной природы</p> <p>У-6 - Обосновывать методы создания вакцин, их способы доставки и оценку их эффективности</p> <p>П-5 - Владеть навыками методических подходов, используемых в современной иммунологии и вакцинологии</p>
	ПК-7 - Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством, а также организовывать работы по разработке, оптимизации и совершенствованию технологических процессов	<p>З-17 - Разбираться в современных методах оценки эффективности вакцин</p> <p>У-17 - Анализировать и интерпретировать результаты разработки вакцин методами генетической инженерии</p> <p>П-17 - Иметь навыки в области современных методов диагностики в иммунологии</p>
Молекулярно-генетические и иммунохимические методы анализа	ПК-6 - Способен осуществлять эффективную работу химико-технологического, биохимического и микробиологического контроля, обеспечивать стабильность показателей технологического процесса и качества выпускаемой продукции	<p>З-3 - Иметь представления о месте и значении иммунохимических и молекулярно-генетических методов анализа для контроля качества биотехнологической продукции</p> <p>У-2 - Исследовать показатели качества биотехнологической продукции при помощи иммунохимических и молекулярно-генетических методов анализа</p>

		П-2 - Проводить работы по повышению качества продукции биотехнологического производства
Основные аспекты современной вирусологии	ПК-1 - Способен проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	З-6 - Характеризовать и описывать основные вирусные инфекции У-7 - Правильно интерпретировать полученные знания о возникающих и вновь возникающих инфекциях П-6 - Демонстрировать навыки работы в вакцинологии
Практикум по вирусологии	ПК-1 - Способен проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	З-7 - Сделать обзор основных методов исследования в вирусологии У-8 - Проводить сравнительный анализ уровней биологической безопасности П-7 - Иметь практический опыт культивирования вирусов П-8 - Разрабатывать и внедрять мероприятия по безопасности при работе с вирусами
	ПК-7 - Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством, а также организовывать работы по разработке, оптимизации и совершенствованию технологических процессов	З-18 - Перечислить требования к основам биобезопасности и биорисков У-18 - Контролировать выполнение работ по практической вирусологии (культивирование и методы очистки вирусов) П-18 - Иметь практический опыт работы с микробиологическими материалами и инфекционными агентами

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и очно-заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Молекулярно-генетические и
иммунохимические методы анализа

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 № 2 от 10.02.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Мочульская Наталия Николаевна, Доцент, иммунохимии

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
P1T1	Молекулярно-генетические методы исследования. Введение в методы молекулярно-генетических исследований	Методы анализа ДНК. Молекулярные маркеры. Обзор состояния молекулярно-генетических лабораторий клинично-диагностического, экспертно-криминалистического и научно-исследовательского профилей
P1T2	Молекулярно-генетические методы исследования. Гибридизационные методы	Гибридизационные методы. Нозерн-блот анализ. ДНК-идентификация, фингерпринт ДНК. Мини- и микросателлитные ДНК (VNTR, STR). Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (RFLP-анализ)
P1T3	Молекулярно-генетические методы исследования. Полимеразная цепная реакция.	Полимеразная цепная реакция. Принцип метода, области применения, преимущества и недостатки. Варианты исполнения. Выделение, очистка и анализ ДНК и РНК. Детекция продуктов ПЦР. Оптимизация ПЦР, дизайн праймеров, подбор концентрации Mg ²⁺ и температуры отжига праймеров. Чувствительность и специфичность ПЦР. Эффективность ПЦР. Метод ПЦР, сопряженной с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР). Количественная ПЦР (ПЦР в реальном времени). Флуоресцентные красители и зонды, используемые для обнаружения специфических продуктов ПЦР. Мультиплексная ПЦР. Использование молекулярно-генетических методов в популяционных исследованиях. Характеристика генетических маркеров. RAPD- и AFLP-анализ. Использование ПЦР для эпигенетических исследований (ПЦР, чувствительная к метилированию)

		матрицы). Альтернативные способы амплификации нуклеиновых кислот in vitro. Лигазная цепная реакция.
P1T4	Молекулярно-генетические методы исследования. Секвенирование.	Секвенирование нуклеиновых кислот. Принципы, лежащие в основе секвенирования по Maxam-Gilbert и Segner. Ручное секвенирование в ПААГ. Секвенирование на современном оборудовании (капиллярный электрофорез). Высокопроизводительное секвенирование (NGS)
P2T1	Иммунохимические методы анализа. Иммунореагенты для иммунохимического анализа.	Антитела. Молекулярная структура антител. Классы иммуноглобулинов, особенности их строения и функций. Антигены. Основные понятия об антигенах. Структурные основы антигенной специфичности. Гаптены. Методы выделения и получения антигенов. Комплемент. Белки системы комплемента. Пути активации системы комплемента. Меченые иммунореагенты. Виды меток. Способы получения конъюгатов. Антитела. Молекулярная структура антител. Классы иммуноглобулинов, особенности их строения и функций. Антигены. Основные понятия об антигенах. Структурные основы антигенной специфичности. Гаптены. Методы выделения и получения антигенов. Комплемент. Белки системы комплемента. Пути активации системы комплемента. Меченые иммунореагенты. Виды меток. Способы получения конъюгатов.
P2T2	Иммунохимические методы анализа. Физико-химические закономерности взаимодействия антигена с антителом.	Силы, участвующие в образовании комплекса антигена с антителом. Аффинность. Авидность. Взаимодействие антитела с моновалентным антигеном. Способы расчета констант комплексообразования. Анализ по Скэтчарду. Взаимодействие двух субпопуляций антител с моновалентным антигеном. Гетерогенность по аффинности к антигену. Показатели гетерогенности. График Сипса. Расчет констант комплексообразования. Средняя и истинная аффинность. Взаимодействие антител с поливалентными антигенами. Кинетические закономерности реакции антигена с антителом
P2T3	Иммунохимические методы анализа. Преципитационные методы иммунохимического анализа	Иммунопреципитация в растворе. Факторы, влияющие на количество образующегося преципитата (температура, наличие электролита, рН, соотношение реагентов). Реакция кольцепреципитации: методика постановки, применение. Иммунопреципитация в геле. Общие принципы постановки иммунопреципитации в геле: подготовка стекол и заливка агара, приготовление лунок, температура, электролиты,

		<p>постановка опыта. Простая радиальная иммунодиффузия по Манчини. Двойная радиальная иммунодиффузия по Оухтерлони.</p> <p>Иммуноэлектрофорез в агаровых и агарозных гелях. Принцип метода, постановка опыта, оценка результатов. Сравнительный иммуноэлектрофорез по Э.Ф. Оссерману. Ракетный иммуноэлектрофорез. Встречный и перекрестный иммуноэлектротрофорез.</p>
P2T4	Иммунохимические методы анализа. Реакции агглютинации.	Варианты реакции агглютинации: ориентировочная, развернутая, непрямая (пассивная). Практическое применение реакции агглютинации
P2T5	Иммунохимические методы анализа. Индикаторные методы иммунохимического анализа.	<p>Радиоиммунологический метод (РИА). Радионуклиды, используемые в качестве метки иммунореагентов. Образование радиоактивного иммунного комплекса и его регистрация. Применение РИА, недостатки метода.</p> <p>Флуоресцентный иммунный анализ (ФИА). Принцип и применение метода. Варианты ФИА: прямой, непрямой, непрямой со связыванием комплемента. Выделение отдельных популяций клеток из клеточной суспензии с помощью проточного иммунофлуоресцентного клеточного сортера.</p> <p>Иммуноферментный анализ (ИФА). Основной принцип ИФА. Классификация методов ИФА. Характеристика компонентов, используемых в ИФА (антигены и антитела, ферменты, субстраты, конъюгаты, виды твердой фазы). Гомогенный ИФА: принцип, методика постановки, применение. Варианты гетерогенного ИФА: неконкурентный, конкурентный, «сэндвич-вариант», метод иммуноферментных пятен (ELISOT). Практическое применение ИФА.</p> <p>Иммунохроматографические методы анализа. Прямой ИХрА (сэндвич-метод). Непрямой конкурентный ИХрА.</p> <p>Иммуноблоттинг.</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

Молекулярно-генетические и иммунохимические методы анализа

Электронные ресурсы (издания)

1. Кутлунина, Н. А.; Молекулярно-генетические методы в исследовании растений : учебно-методическое пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017;

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695480> (Электронное издание)

2. Манжурина, О. А.; Серологическая диагностика инфекционных и инвазионных заболеваний животных и птиц : учебное пособие.; Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, Воронеж; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/72664.html> (Электронное издание)

3. Уломский, Е. Н.; Основы теоретических представлений в органической химии : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696269> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Кутлунина, Н. А.; Молекулярно-генетические методы в исследовании растений : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программам бакалавриата и направлениям подготовки 06.03.01 "Биология", 05.03.06 "Экология и природопользование"; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (20 экз.)

2. , 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.)

3. Уломский, Е. Н., Чарушин, В. Н.; Противовирусные органические соединения : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки 18.03.01. 18.04.01 "Химическая технология"; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (5 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.; Эволюционная иммунология : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и специальностям 011600 "Биология" и 01200 "Физиология"; Академкнига, Москва; 2005 (12 экз.)

6. Галактионов, В. Г.; Иммунология : учеб. пособие для вузов по направлению "Биология"; Academia, Москва; 2004 (14 экз.)

7. , 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.)

8. , Кондратьева, И. А., Самуилов, В. Д.; Практикум по иммунологии : учеб. пособие.; Изд-во Моск. гос. ун-та, Москва; 2001 (2 экз.)

9. Хаитов, Р. М.; Иммунология : учебник.; Медицина, Москва; 2000 (3 экз.)

10. Эггинс, Эггинс Б., Слинкин, М. А., Зими́на, Т. М., Лучинина, В. В.; Химические и биологические сенсоры; Техносфера, Москва; 2005 (15 экз.)

11. Эггинс, Б., Слинкин, М. А., Зими́на, Т. М., Лучинин, В. В.; Химические и биологические сенсоры; Техносфера, Москва; 2005 (3 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

<http://www.cbio.ru> – интернет-журнал «Коммерческая биотехнология»

<http://www.molecbio.com> – Сайт журнала «Молекулярная биология»

http://www.molbiol.ru/pictures/list_biochem.html – Классическая и молекулярная биология

www.pdb.org – база данных структур белков

www.swissprot.com – база данных структур белков.

<http://molbiol.ru/> – Интернет-территория для тех, кто профессионально связан с биологией или молекулярной биологией. Профсоюзное место встречи, которое наполняется и под-держивается русскоязычным биологическим сообществом.

<http://www.biotechnolog.ru> – Сайт в формате учебника по биотехнологии, включающий раздел по генной инженерии.

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.

<http://tusearch.blogspot.com> – Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.

<http://www.cato.com/biotech> – Виртуальная библиотека «Biotechnology Information Directory Service».

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

<http://www.eimb.relarn.ru> – Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта (Москва).

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>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярно-генетические и иммунохимические методы анализа

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 Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox

		<p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Генные технологии в создании
терапевтических и профилактических
препаратов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Безматерных Максим Алексеевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 2 от 10.02.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Безматерных Максим Алексеевич, Доцент, технологии органического синтеза**

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	Исторический экскурс: генная инженерия, как инструмент создания терапевтических и профилактических препаратов. История становления молекулярной генетики и геной инженерии.
P2	Бактерии и вирусы как агенты инфекционных заболеваний	Введение в мир бактерий и вирусов. Систематика бактерий и вирусов.
P3	Иммунный ответ	Врожденный и адаптивный иммунитет. Гуморальный и клеточный иммунные ответы. Генетические основы иммунного ответа.
P4	Вакцины	История создания вакцин. Два типа вакцин терапевтические и профилактические. Многообразие вакцинных платформ: живые, аттенуированные, субъединичные, векторные ДНК и мРНК вакцины.
P5	Разработка вакцин методами генетической инженерии.	Разработка вакцин методами генетической инженерии. Разработка субъединичных вакцин. Разработка ДНК-вакцин. Разработка мРНК вакцин. Разработка векторных вакцин.
P6	Противораковые антитела и терапевтические вакцины	Краткий экскурс. Моноклональные антитела, терапевтические вакцины.

P7	Технология фагового дисплея.	Создание комбинаторных библиотек пептидов и моноклональных антител. Отбор желаемых молекул для разработки вакцин и противораковых препаратов.
P8	Разработка методов доставки вакцин на основе нуклеиновых кислот.	Разработка методов доставки вакцин на основе нуклеиновых кислот. Физические методы. Краткий экскурс в drug delivery. Физические методы доставки: электропорация, инъекция, магнитотрансфекция, генная пушка и др. Разработка методов доставки вакцин на основе нуклеиновых кислот. Химические методы. Химические методы доставки: полимеры, дендримеры, наночастицы, липосомы, Носители на основе нанотехнологий и др.
P9	Разработка методов доставки нуклеиновых вакцин. Вирусные методы.	Вирусные методы на основе лентивирусов, ретровирусов, аденовирусов, аденоассоциированного вирус (AAV) и других вирусов.
P10	Современные методы диагностики в иммунологии	Проточная цитофлюориметрия. Полимеразная цепная реакция. Иммунофлуоресцентный метод (ISAC-тест). Метод множественной хемилюминесценции (МАСТ).
P11	Методы оценки эффективности вакцин. Оценка гуморального ответа у иммунизированных лабораторных животных	Оценка гуморального иммунного ответа с помощью методов: ИФА, РН, протективность. Оценка клеточного иммунного ответа с помощью методов: ELISPot, ICS

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

Генные технологии в создании терапевтических и профилактических препаратов

Электронные ресурсы (издания)

1. Жимулёв, И. Ф., Беляев, Е. С., Акифьев, А. П.; Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/65279.html> (Электронное издание)
2. Долгих, С. Г.; Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений : учебное пособие.; Нур-Принт, Алматы; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/67169.html> (Электронное издание)
3. ; Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии : учебное пособие.; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/73635.html> (Электронное издание)
4. Дыхан, Л. Б.; Основы биологической безопасности : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/87735.html>

(Электронное издание)

5. Якупов, Т. Р.; Молекулярная биотехнология; Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, Казань; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/104846.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Бокуть, С. Б., Герасимович, Н. В., Милютин, А. А.; Молекулярная биология: молекулярные механизмы хранения, воспроизведения и реализации генетической информации : учеб. пособие для студентов специальности "Радиология и радиобиология" учреждений, обеспечивающих получение высшего образования.; Высшэйшая школа, Минск; 2005 (10 экз.)

2. Кольман, Я., Рем, К.-Г., Козлов, Л. В., Левина, Е. С., Решетов, П. Д., Соркина, Т. И.; Наглядная биохимия : [справочник].; Мир, Москва; 2004 (33 экз.)

3. Инге-Вечтомов, С. Г.; Генетика с основами селекции : учебник для вузов.; Изд-во Н-Л, Санкт-Петербург; 2010 (75 экз.)

4. Инге-Вечтомов, С. Г.; Генетика с основами селекции : [учебник для биологических специальностей университетов].; Высшая школа, Москва; 1989 (35 экз.)

5. , Гловер, Д. М., Дэвид М., Иванов, П. Л., Николаев, Л. Г.; Клонирование ДНК. Методы; Мир, Москва; 1988 (4 экз.)

6. Мертвецов, Н. П., Воробьев, А. А.; Современные подходы к конструированию молекулярных вакцин; Наука, Сибирское отделение, Новосибирск; 1987 (2 экз.)

7. , Филдс, Б. , Найп, Д. М., Давид М., Ченок, Р., Ройзман, Б., Мелник, Дж., Шоуп, Р., Гудков, А. В., Малинина, Л. В., Склянская, Е. И., Чумаков, К. М., Каверин, Н. В., Киселев, Л. Л.; [Т.] 1 : в 3 томах.; Мир, Москва; 1989 (3 экз.)

8. , Филдс, Б. , Найп, Д. М., Давид М., Ченок, Р., Ройзман, Б., Мелник, Дж., Шоуп, Р., Гудков, А. В., Малинина, Л. В., Склянская, Е. И., Чумаков, К. М., Каверин, Н. В., Киселев, Л. Л.; [Т.] 2 : в 3 томах.; Мир, Москва; 1989 (3 экз.)

9. , Филдс, Б. , Найп, Д. М., Давид М., Ченок, Р., Ройзман, Б., Мелник, Дж., Шоуп, Р., Гудков, А. В., Малинина, Л. В., Склянская, Е. И., Чумаков, К. М., Каверин, Н. В., Киселев, Л. Л.; [Т.] 3 : в 3 томах.; Мир, Москва; 1989 (3 экз.)

10. ; Вирусология : учебник.; Издательский дом Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург; [2012] (15 экз.)

11. , Мейхи, Б., Кунин, Е. В., Трояновская, Р. Б.; Вирусология. Методы; Мир, Москва; 1988 (4 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://www.cbio.ru> – интернет-журнал «Коммерческая биотехнология»

<http://www.molecbio.com> – Сайт журнала «Молекулярная биология»

http://www.molbiol.ru/pictures/list_biochem.html – Классическая и молекулярная биология

www.pdb.org – база данных структур белков

www.swissprot.com – база данных структур белков.

<http://molbiol.ru/> – Интернет-территория для тех, кто профессионально связан с биологией или молекулярной биологией. Профсоюзное место встречи, которое наполняется и под-держивается русскоязычным биологическим сообществом.

<http://www.biotechnolog.ru> – Сайт в формате учебника по биотехнологии, включающий раздел по генной инженерии.

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.

<http://tusearch.blogspot.com> – Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.

<http://www.cato.com/biotech> – Виртуальная библиотека «Biotechnology Information Directory Service».

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

<http://www.eimb.relarn.ru> – Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта (Москва)

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

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>

База знаний по биологии человека – <http://humbio.ru/>.

Биоинформатика – <http://www.bioinformatix.ru/>.

Институт молекулярной генетики РАН – <http://www.img.ras.ru/library/>.

МФТИ, факультет молекулярной и биологической физики – <http://bio.fizteh.ru/>.

Лаборатория секвенирования и картирования генома человека Института молекулярной биологии им. Энгельгардта – <http://www.seqmap.newmail.ru/>.

Институт биологии гена РАН – <http://www.ras.ru/biogen/ibg.html>.

Институт биоорганической химии РАН – <http://www.ibch.ru/>.

Институт цитологии и генетики СО РАН – <http://www.bionet.nsc.ru/>.

Сервер лаборатории теоретической генетики СО РАН – <http://www.mgs.bionet.nsc.ru/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Генные технологии в создании терапевтических и профилактических препаратов

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 Google Chrome	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс Micro-Cap P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет Google Chrome	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс Micro-Cap P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google Chrome
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс Micro-Cap P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google Chrome

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет Google Chrome	
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет Google Chrome	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google Chrome
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет Google Chrome	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google Chrome
6	Самостоятельная работа студентов	Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет Google Chrome	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Micro-Cap P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google Chrome

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основные аспекты современной
вирусологии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Безматерных Максим Алексеевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 2 от 10.02.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Безматерных Максим Алексеевич, Доцент, технологии органического синтеза**

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. Общая вирусология с основами молекулярной биологии	История развития учения о вирусах, структура вирусов, систематика и номенклатура вирусов. Классификация вирусов по группам патогенности
P2	Отдельные вирусные инфекции.	Аденовирусы. Герпесвирусы (семейство Herpesviridae). Ортопоксвирусы. Флавивирусы (семейство Flaviviridae). Лихорадка Эбола (семейство Filoviridae). Коронавирусы. Медленные вирусные инфекции. Виллоуский энцефаломиелит. Грипп. Вирусы гриппа. Птичий грипп. Мониторинг вирусов птичьего гриппа. ВИЧ-инфекция. Борьба с распространением по РФ.
P3	Вакцины и лечение вирусных инфекций.	Вакцины, основные характеристики и классификация. Вакцины против Ковид-19. Химиотерапия вирусных инфекций
P4	Биобезопасность.	Роль ООИ в современном мире. Основы биобезопасности и биориски. Биобезопасность Датское Пособие. Биобезопасность при работе с ПБА. Возникающие и вновь возникающие инфекции, основные положения
P5	Практическая вирусология.	Заражение культуры клеток вирусами, выделение и индикация вирусов в культуре клеток, титрование вирусов на культуре клеток, метод ЦПД и метод «бляшек».

		<p>Культивирование вирусов на развивающихся куриных эмбрионах, строение куриного эмбриона, титрование вирусов на РКЭ, подсчет «оспин», стандартизация РКЭ.</p> <p>Обзор методов исследования в вирусологии .</p> <p>Методы очистки вирусов: физические и химические .</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

Основные аспекты современной вирусологии

Электронные ресурсы (издания)

- Егорова, Е. Н., Червинец, В. М.; Справочник терминов по общей микробиологии, вирусологии и иммунологии : учебное пособие.; Тверская государственная медицинская академия, Тверь; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/23629.html> (Электронное издание)
- Павлович, С. А.; Микробиология с вирусологией и иммунологией : учебное пособие.; Высшая школа, Минск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/24067.html> (Электронное издание)
- Алехина, Г. П.; Микробиология с основами вирусологии : методические указания к лабораторным занятиям.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2003; <http://www.iprbookshop.ru/51569.html> (Электронное издание)
- Примак, Т. Д.; Вирусология : учебно-методическое пособие.; Читинская государственная медицинская академия, Чита; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/55309.html> (Электронное издание)

Печатные издания

- Маренникова, С. С.; Патогенные для человека ортопоксвирусы; КМК Scientific Press Ltd., Москва; 1998 (3 экз.)
- , Филдс, Б., Найп, Д. М., Давид М., Ченок, Р., Ройзман, Б., Мелник, Дж., Шоуп, Р., Гудков, А. В., Малинина, Л. В., Склянская, Е. И., Чумаков, К. М., Каверин, Н. В., Киселев, Л. Л.; [Т.] 1 : в 3 томах.; Мир, Москва; 1989 (3 экз.)
- , Филдс, Б., Найп, Д. М., Давид М., Ченок, Р., Ройзман, Б., Мелник, Дж., Шоуп, Р., Гудков, А. В., Малинина, Л. В., Склянская, Е. И., Чумаков, К. М., Каверин, Н. В., Киселев, Л. Л.; [Т.] 2 : в 3 томах.; Мир, Москва; 1989 (3 экз.)
- , Филдс, Б., Найп, Д. М., Давид М., Ченок, Р., Ройзман, Б., Мелник, Дж., Шоуп, Р., Гудков, А. В., Малинина, Л. В., Склянская, Е. И., Чумаков, К. М., Каверин, Н. В., Киселев, Л. Л.; [Т.] 3 : в 3 томах.; Мир, Москва; 1989 (3 экз.)
- Сухов, К. С.; Общая вирусология : [учебное пособие для университетов].; Высшая школа, Москва; 1965 (2 экз.)
- ; Вирусология : учебник.; Издательский дом Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург; [2012] (15 экз.)

7. , Мейхи, Б., Кунин, Е. В., Трояновская, Р. Б.; Вирусология. Методы; Мир, Москва; 1988 (4 экз.)
8. Степанов, В. М., Спирин, А. С.; Молекулярная биология. Структура и функции белков : Учеб. для биол. спец. вузов.; Высш. шк., Москва; 1996 (3 экз.)
9. 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 последиplomного образования.; Наука/Интерпериодика, Москва; 2002 (10 экз.)
10. , Загоскина, Н. В., Назаренко, Л. В., Калашникова, Е. А., Живухина, Е. А.; Биотехнология: теория и практика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 020201 "Биология".; Оникс, Москва; 2009 (7 экз.)
11. Коничев, А. С.; Молекулярная биология : Учеб. пособие для вузов.; Академия, Москва; 2003 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- Сервер центра моделирования молекулярных структур: нуклеиновые кислоты, белки, низкомолекулярные соединения – <http://cmm.info.nih.gov/modeling/>.
- Европейская лаборатория молекулярной биологии (EMBL), банк данных ДНК и белково-вых последовательностей EMBL – www.embl-heidelberg.de, <http://www.embl.de/>.
- Базы данных ДНК и белковых последовательностей: PIR (<http://pir.georgetown.edu/>) и FASTA (http://fasta.bioch.virginia.edu/fasta_www2/fasta_list2.shtml).
- База данных по трехмерным структурам белков (PDB) – <http://www.rcsb.org>.
- Сайт компании GeneBio (Geneva Bioinformatics S.A.), распространяющей информацию из протеомных баз данных: SWISS-PROT, PROSITE, SWISS-2DPAGE и соответствующие программные приложения, разработанные в институте по биоинформатике Швейцарии (Swiss Institute of Bioinformatics) – www.genebio.com.
- Международная база данных по первичной структуре и функциям белков (SWISS-PROT), 3D структуры ферментов – www.swissprot.com, http://web.expasy.org/docs/swiss-prot_guideline.html.
- База данных по 2-мерному электрофорезу различных белков в полиакриламидном геле – <http://world-2dpage.expasy.org/swiss-2dpage/>.
- Список доступных через Интернет (некоторые – в свободном доступе) баз данных по молекулярной биологии и геномике – <http://www.oxfordjournals.org/nar/database/a/%22>.
- Карта биохимических метаболических путей – <http://web.expasy.org/pathways/>.
- Биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии – www.chem.qmul.ac.uk/iubmb.
- База данных по свойствам ферментов – <http://enzyme.expasy.org/>.
- Молекулярная биология клетки – <http://lib.e-science.ru/book/104/cont/>.
- Генетическая инженерия – http://msu-genetics.ru/teaching/specificity/genetic_engineering.htm.
- Сервер компании "Celera" – <http://celera.com/>.
- Интегрированная система информационных ресурсов РАН – <http://isir.ras.ru/>.
- Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) – <http://www.viniti.msk.su/>.

- Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном до-ступе на сайте практической молекулярной биологии – www.molbiol.ru, www.nature.ru.
- Биоинформатика – <http://www.bioinformatix.ru/>.
- Институт молекулярной генетики РАН – <http://www.img.ras.ru/library/>.
- МФТИ, факультет молекулярной и биологической физики – <http://bio.fizteh.ru/>.
- Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта – ведущая организация российской программы геномных исследований – <http://www.eimb.relarn.ru/>.
- Институт биологии гена РАН – <http://www.ras.ru/biogen/ibg.html>.
- Институт биоорганической химии РАН – <http://www.ibch.ru/>.
- Институт цитологии и генетики СО РАН – <http://www.bionet.nsc.ru/>.
- Сервер лаборатории теоретической генетики СО РАН – <http://www.mgs.bionet.nsc.ru/>.
- Пущинский научный центр РАН – <http://www.psn.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.cbio.ru> – интернет-журнал «Коммерческая биотехнология»

<http://www.molecbio.com> – Сайт журнала «Молекулярная биология»

http://www.molbiol.ru/pictures/list_biochem.html – Классическая и молекулярная биология

www.pdb.org – база данных структур белков

www.swissprot.com – база данных структур белков.

<http://molbiol.ru/> – Интернет-территория для тех, кто профессионально связан с биологией или молекулярной биологией. Профсоюзное место встречи, которое наполняется и поддерживается русскоязычным биологическим сообществом.

<http://www.biotechnolog.ru> – Сайт в формате учебника по биотехнологии, включающий раздел по геной инженерии.

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.

<http://tusearch.blogspot.com> – Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отображены лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.

<http://www.cato.com/biotech> – Виртуальная библиотека «Biotechnology Information Directory Service».

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

<http://www.eimb.relarn.ru> – Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта (Москва).

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>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные аспекты современной вирусологии

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 Google Chrome	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Micro-Cap P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Micro-Cap P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google Chrome

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет Google Chrome	
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет Google Chrome	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google Chrome
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет Google Chrome	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google Chrome
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет Google Chrome	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Micro-Cap P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google Chrome

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Практикум по вирусологии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Безматерных Максим Алексеевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 2 от 10.02.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Безматерных Максим Алексеевич, Доцент, технологии органического синтеза**

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	Техника безопасности при работе с вирусами	Уровни биологической безопасности (УББ). Боксы микробиологической безопасности. Безопасные методы работы с микробиологическими материалами: использование пипеток при работе с инфекционными агентами. Безопасные методы работы с микробиологическими материалами: использование центрифуг, гомогенизаторов и шейкеров при работе с инфекционными агентами. Безопасные методы работы с микробиологическими материалами: использование холодильников и термостатов при работе с инфекционными агентами.
P2	Виды биологических отходов	Фасовка инфекционного материала. Виды отходов, образующиеся в лаборатории при работе с ПБА. Методы и правила обеззараживания.
P3	Практические работы по вирусологии	Заражение культуры клеток вирусами, выделение и индикация вирусов в культуре клеток, титрование вирусов на культуре клеток, метод ЦПД и метод «бляшек». Культивирование вирусов на развивающихся куриных эмбрионах, строение куриного эмбриона, титрование вирусов на РКЭ, подсчет «оспин», стандартизация РКЭ.

		Методы очистки вирусов: физические и химические . Методы исследования в вирусологии .
--	--	--

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

Практикум по вирусологии

Электронные ресурсы (издания)

1. Егорова, , Е. Н., Червинец, , В. М.; Справочник терминов по общей микробиологии, вирусологии и иммунологии : учебное пособие.; Тверская государственная медицинская академия, Тверь; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/23629.html> (Электронное издание)
2. Павлович, , С. А.; Микробиология с вирусологией и иммунологией : учебное пособие.; Вышэйшая школа, Минск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/24067.html> (Электронное издание)
3. Алёхина, , Г. П.; Микробиология с основами вирусологии : методические указания к лабораторным занятиям.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2003; <http://www.iprbookshop.ru/51569.html> (Электронное издание)
4. Примак, , Т. Д.; Вирусология : учебно-методическое пособие.; Читинская государственная медицинская академия, Чита; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/55309.html> (Электронное издание)
5. ; Диэлектрофорез в биологии и медицине : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/91196.html> (Электронное издание)
6. Ермишин, , А. П.; Генетически модифицированные организмы и биобезопасность; Белорусская наука, Минск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/29440.html> (Электронное издание)
7. ; Основы промышленной биотехнологии : учебное пособие.; Нур-Принт, Алматы; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/67117.html> (Электронное издание)
8. , Кильчевский, , А. В., Хотылева, , Л. В.; Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия; Белорусская наука, Минск; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/29578.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. ; Вирусология : учебник.; Издательский дом Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург; [2012] (15 экз.)
2. , Мейхи, Б., Кунин, Е. В., Трояновская, Р. Б.; Вирусология. Методы; Мир, Москва; 1988 (4 экз.)
3. Чурикова, В. В.; Основы микробиологии и вирусологии : учебное пособие для биологических специальностей университетов.; Издательство Воронежского университета, Воронеж; 1989 (2 экз.)
4. Елинов, Н. П., Заикина, Н. А., Соколова, И. П.; Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии : Учеб. пособие для фармац. ин-тов и фармац. фак. мед. ин-тов.; Медицина, Москва;

1988 (5 экз.)

5. Бокуть, С. Б., Герасимович, Н. В., Милютин, А. А.; Молекулярная биология: молекулярные механизмы хранения, воспроизведения и реализации генетической информации : учеб. пособие для студентов специальности "Радиология и радиобиология" учреждений, обеспечивающих получение высшего образования.; Высшэйшая школа, Минск; 2005 (10 экз.)

6. , Загоскина, Н. В., Назаренко, Л. В., Калашникова, Е. А., Живухина, Е. А.; Биотехнология: теория и практика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 020201 "Биология".; Оникс, Москва; 2009 (7 экз.)

7. , Егоров, Н. С., Самуилов, В. Д.; Клеточная инженерия : в 8 книгах.; Высшая школа, Москва; 1987 (47 экз.)

8. , Егоров, Н. С., Самуилов, В. Д.; Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов : в 8 книгах.; Высшая школа, Москва; 1988 (49 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- Сервер центра моделирования молекулярных структур: нуклеиновые кислоты, белки, низкомолекулярные соединения – <http://cmm.info.nih.gov/modeling/>.
- Европейская лаборатория молекулярной биологии (EMBL), банк данных ДНК и белково-вых последовательностей EMBL – www.embl-heidelberg.de, <http://www.embl.de/>.
- Базы данных ДНК и белковых последовательностей: PIR (<http://pir.georgetown.edu/>) и FASTA (http://fasta.bioch.virginia.edu/fasta_www2/fasta_list2.shtml).
- База данных по трехмерным структурам белков (PDB) – <http://www.rcsb.org>.
- Международная база данных по первичной структуре и функциям белков (SWISS-PROT), 3D структуры ферментов – www.swissprot.com, http://web.expasy.org/docs/swiss-prot_guideline.html.
- База данных по 2-мерному электрофорезу различных белков в полиакриламидном геле – <http://world-2dpage.expasy.org/swiss-2dpage/>.
- Список доступных через Интернет (некоторые – в свободном доступе) баз данных по молекулярной биологии и геномике – <http://www.oxfordjournals.org/nar/database/a/%22>.
- Карта биохимических метаболических путей – <http://web.expasy.org/pathways/>.
- Биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии – www.chem.qmul.ac.uk/iubmb.
- База данных по свойствам ферментов – <http://enzyme.expasy.org/>.
- Молекулярная биология клетки – <http://lib.e-science.ru/book/104/cont/>.
- Генетическая инженерия – http://msu-genetics.ru/teaching/specificity/genetic_engineering.htm.
- Сервер компании "Celera" – <http://celera.com/>.
- Интегрированная система информационных ресурсов РАН – <http://isir.ras.ru/>.
- Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) – <http://www.viniti.msk.su/>.
- Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном до-ступе на сайте практической молекулярной биологии – www.molbiol.ru, www.nature.ru.
- База знаний по биологии человека – <http://humbio.ru/>.

- Биоинформатика – <http://www.bioinformatix.ru/>.
- Электронная библиотека учебных материалов УрФУ – <http://study.urfu.ru>.
- Институт молекулярной генетики РАН – <http://www.img.ras.ru/library/>.
- МФТИ, факультет молекулярной и биологической физики – <http://bio.fizteh.ru/>.
- Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта – ведущая организация российской программы геномных исследований – <http://www.eimb.relarn.ru/>.
- Лаборатория секвенирования и картирования генома человека Института молекулярной биологии им. Энгельгардта – <http://www.seqmap.newmail.ru/>.
- Институт биологии гена РАН – <http://www.ras.ru/biogen/ibg.html>.
- Институт биоорганической химии РАН – <http://www.ibch.ru/>.
- Институт цитологии и генетики СО РАН – <http://www.bionet.nsc.ru/>.
- Сервер лаборатории теоретической генетики СО РАН – <http://www.mgs.bionet.nsc.ru/>.
- Пущинский научный центр РАН – <http://www.psn.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.cbio.ru> – интернет-журнал «Коммерческая биотехнология»

<http://www.molecbio.com> – Сайт журнала «Молекулярная биология»

http://www.molbiol.ru/pictures/list_biochem.html – Классическая и молекулярная биология

www.pdb.org – база данных структур белков

www.swissprot.com – база данных структур белков.

<http://molbiol.ru/> – Интернет-территория для тех, кто профессионально связан с биологией или молекулярной биологией. Профсоюзное место встречи, которое наполняется и под-держивается русскоязычным биологическим сообществом.

<http://www.biotechnolog.ru> – Сайт в формате учебника по биотехнологии, включающий раздел по геной инженерии.

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.

<http://tusearch.blogspot.com> – Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.

<http://www.cato.com/biotech> – Виртуальная библиотека «Biotechnology Information Directory Service».

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

<http://www.eimb.relarn.ru> – Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта (Москва).

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>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практикум по вирусологии

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	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет Google chrome	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Micro-Сap P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google chrome
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google chrome

		Подключение к сети Интернет Google chrome	
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет Google chrome	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google chrome
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет Google chrome	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Micro-Cap P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Google chrome