

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
1162920	Геномные технологии в медицинской практике

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки 2. Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки 3. Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки	Код ОП 1. 04.04.01/33.05 2. 18.04.01/33.12 3. 19.04.01/33.07
Направление подготовки 1. Химия; 2. Химическая технология; 3. Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 1. 04.04.01; 2. 18.04.01; 3. 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 медицинской практике

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входят две дисциплины. Целью дисциплины «Генные технологии в создании терапевтических и профилактических препаратов», является формирование у студентов комплексного 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. В рамках дисциплины «Основные аспекты молекулярной вирусологии» рассматриваются основные вирусные инфекции, методы лечения вирусных заболеваний. Подробно рассматриваются вопросы, связанные с техникой безопасности при работе с вирусами. Большое внимание уделено практической вирусологии и современным методам исследования 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	Генные технологии в создании терапевтических и профилактических препаратов	3
2	Основные аспекты современной вирусологии	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Преквизиты модуля	1. Биоинженерия 2. Молекулярная биология
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Биотехнология в получении лекарственных 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

<p>Генные технологии в создании терапевтических и профилактических препаратов</p>	<p>ПК-1 - Способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с поставленной задачей</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-6 - Описывать основные механизмы развития и функционирования компонентов врожденного и приобретенного иммунитета с акцентом на молекулярно-генетический уровень</p> <p>З-7 - 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-6 - Владеть навыками методических подходов, используемых в современной иммунологии и вакцинологии</p>
	<p>ПК-1 - Способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с поставленной задачей</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-6 - Описывать основные механизмы развития и функционирования компонентов врожденного и приобретенного иммунитета с акцентом на молекулярно-генетический уровень</p> <p>З-7 - 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-6 - Владеть навыками методических подходов, используемых в современной иммунологии и вакцинологии</p>
	<p>ПК-1 - Способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с поставленной задачей</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-6 - Описывать основные механизмы развития и функционирования компонентов врожденного и приобретенного иммунитета с акцентом на молекулярно-генетический уровень</p> <p>З-7 - 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-6 - Владеть навыками методических подходов, используемых в современной иммунологии и вакцинологии</p>
	<p>ПК-12 - Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством, а также организовывать исследовательские и экспериментальные работы по разработке, оптимизации и совершенствованию технологических процессов</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-4 - Разбираться в современных методах оценки эффективности вакцин</p> <p>У-4 - Анализировать и интерпретировать результаты разработки вакцин методами генетической инженерии</p> <p>П-4 - Иметь навыки в области современных методов диагностики в иммунологии</p>
	<p>ПК-12 - Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством, а также организовывать исследовательские и экспериментальные работы по разработке, оптимизации и совершенствованию технологических процессов</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-4 - Разбираться в современных методах оценки эффективности вакцин</p> <p>У-4 - Анализировать и интерпретировать результаты разработки вакцин методами генетической инженерии</p> <p>П-4 - Иметь навыки в области современных методов диагностики в иммунологии</p>

	<p>ПК-12 - Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством, а также организовывать исследовательские и экспериментальные работы по разработке, оптимизации и совершенствованию технологических процессов</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-4 - Разбираться в современных методах оценки эффективности вакцин</p> <p>У-4 - Анализировать и интерпретировать результаты разработки вакцин методами генетической инженерии</p> <p>П-4 - Иметь навыки в области современных методов диагностики в иммунологии</p>
<p>Основные аспекты современной вирусологии</p>	<p>ПК-1 - Способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с поставленной задачей</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-8 - Характеризовать и описывать основные вирусные инфекции</p> <p>З-9 - Сделать обзор основных методов исследования в вирусологии</p> <p>У-7 - Правильно интерпретировать полученные знания о возникающих и вновь возникающих инфекциях</p> <p>П-7 - Иметь практический опыт культивирования вирусов</p>
	<p>ПК-1 - Способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с поставленной задачей</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-8 - Характеризовать и описывать основные вирусные инфекции</p> <p>З-9 - Сделать обзор основных методов исследования в вирусологии</p> <p>У-7 - Правильно интерпретировать полученные знания о возникающих и вновь возникающих инфекциях</p> <p>П-7 - Иметь практический опыт культивирования вирусов</p>

<p>ПК-1 - Способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с поставленной задачей</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-8 - Характеризовать и описывать основные вирусные инфекции</p> <p>З-9 - Сделать обзор основных методов исследования в вирусологии</p> <p>У-7 - Правильно интерпретировать полученные знания о возникающих и вновь возникающих инфекциях</p> <p>П-7 - Иметь практический опыт культивирования вирусов</p>
<p>ПК-12 - Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством, а также организовывать исследовательские и экспериментальные работы по разработке, оптимизации и совершенствованию технологических процессов</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-5 - Перечислить требования к основам биобезопасности и биорисков</p> <p>У-5 - Контролировать выполнение работ по практической вирусологии (культивирование и методы очистки вирусов)</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт работы с микробиологическими материалами и инфекционными агентами</p>
<p>ПК-12 - Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством, а также организовывать исследовательские и экспериментальные работы по разработке, оптимизации и совершенствованию технологических процессов</p>	<p>З-5 - Перечислить требования к основам биобезопасности и биорисков</p> <p>У-5 - Контролировать выполнение работ по практической вирусологии (культивирование и методы очистки вирусов)</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт работы с микробиологическими материалами и инфекционными агентами</p>

	<p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	
	<p>ПК-12 - Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством, а также организовывать исследовательские и экспериментальные работы по разработке, оптимизации и совершенствованию технологических процессов</p> <p>(Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)</p>	<p>З-5 - Перечислить требования к основам биобезопасности и биорисков</p> <p>У-5 - Контролировать выполнение работ по практической вирусологии (культивирование и методы очистки вирусов)</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт работы с микробиологическими материалами и инфекционными агентами</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

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	Агенты инфекционных заболеваний.	Бактерии и вирусы как агенты инфекционных заболеваний. Введение в мир бактерий и вирусов. Систематика (таксономия) бактерий и вирусов.
P3	Иммунитет.	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). Разработка вакцин методами генетической инженерии. Разработка субъединичных вакцин. Разработка вакцин методами генетической инженерии. Разработка ДНК-вакцин. Разработка вакцин методами генетической инженерии. Разработка мРНК вакцин.

		Разработка вакцин методами генетической инженерии. Разработка векторных вакцин.
P5	Противораковые антитела и терапевтические вакцины.	Краткий экскурс. Моноклональные антитела, терапевтические вакцины
P6	Технология фагового дисплея.	Создание комбинаторных библиотек пептидов и моноклональных антител. Отбор желаемых молекул для разработки вакцин и противораковых препаратов.
P7	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. Разработка методов доставки нуклеиновых вакцин. Вирусные методы.
P8	Современные методы диагностики в иммунологии.	Проточная цитофлюориметрия. Полимеразная цепная реакция. Иммунофлуоресцентный метод (ISAC-тест). Метод множественной хемилюминесценции (МАСТ).
P9	Методы оценки эффективности вакцин.	Оценка гуморального ответа у иммунизированных лабораторных животных. Оценка гуморального иммунного ответа с помощью методов: ИФА, РН, протективность. Оценка клеточного ответа у иммунизированных лабораторных животных. 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. Ермишин, , А. П.; Генетически модифицированные организмы и биобезопасность; Белорусская наука, Минск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/29440.html> (Электронное издание)
2. Щелкунов, , С. Н.; Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/65273.html> (Электронное издание)
3. ; Основы промышленной биотехнологии : учебное пособие.; Нур-Принт, Алматы; 2015;

<http://www.iprbookshop.ru/67117.html> (Электронное издание)

4. Цымбаленко, Н. В.; Биотехнология. Часть 1. Технология рекомбинантной ДНК : учебное пособие (для студентов биологических специальностей педагогических университетов); Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/20549.html> (Электронное издание)

5. 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)

6. Павлович, С. А.; Микробиология с вирусологией и иммунологией : учебное пособие.; Высшая школа, Минск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/24067.html> (Электронное издание)

7. Примак, Т. Д.; Вирусология : учебно-методическое пособие.; Читинская государственная медицинская академия, Чита; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/55309.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.; Высшая школа, Минск; 2005 (10 экз.)

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

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

4. Щелкунов, С. Н.; Генетическая инженерия : учеб. пособие для вузов.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2004 (2 экз.)

5. , 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.)

6. ; 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. 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.)

9. Инге-Вечтомов, С. Г.; Генетика с основами селекции : учебник для вузов.; Изд-во Н-Л, Санкт-Петербург; 2010 (75 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 белковых последовательностей EMBL – www.embl.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 доступе на сайте практической молекулярной биологии – www.molbiol.ru, www.nature.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/>.
- 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/>

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, содер-жащий 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 Directo-ry 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

Генные технологии в создании терапевтических и профилактических препаратов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность 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>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Micro-Cap</p> <p>P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Google Chrome</p>
2	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>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Micro-Cap</p> <p>P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Google Chrome</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Google Chrome</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p>

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Google Chrome</p>
5	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>Google Chrome</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Micro-Cap</p> <p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Google Chrome</p>
6	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>Google Chrome</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Micro-Cap</p> <p>Google Chrome</p>

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.	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). Короновirusы. Медленные вирусные инфекции. Виллоуский энцефаломиелит. Грипп. Вирусы гриппа. Птичий грипп. Мониторинг вирусов птичьего гриппа. ВИЧ-инфекция. Борьба с распространением по РФ.
P3	Вакцинология и лечение вирусных инфекций.	Вакцины. Вакцины против Ковид-19. Химиотерапия вирусных инфекций.
P4	Биологическая безопасность	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». Культивирование вирусов на развивающихся куриных эмбрионах, строение куриного эмбриона, титрование вирусов на РКЭ, подсчет «оспин», стандартизация РКЭ.

		Обзор методов исследования в вирусологии . Методы очистки вирусов: физические и химические.
Р6	Техника безопасности при работе с вирусами.	Уровни биологической безопасности (УББ). Боксы микробиологической безопасности. Безопасные методы работы с микробиологическими материалами – Ч1а: 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. Фасовка инфекционного материала. Виды отходов, образующиеся в лаборатории при работе с ПБА. Методы и правила обеззараживания.

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.; Вышэйшая школа, Минск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/24067.html> (Электронное издание)
- 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)
- Примак, , Т. Д.; Вирусология : учебно-методическое пособие.; Читинская государственная медицинская академия, Чита; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/55309.html> (Электронное издание)
- 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)
- ; 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)

Печатные издания

1. Маренникова, С. С.; Патогенные для человека ортопоксвирусы; КМК Scientific Press Ltd., Москва; 1998 (3 экз.)
2. , 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.)
3. , 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.)
4. , 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.)
5. ; Вирусология : учебник.; Издательский дом Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург; [2012] (15 экз.)
6. , Никитина, Е. Т.; Биология микроорганизмов и вирусов : [сборник статей].; Наука КазССР, Алма-Ата; 1989 (2 экз.)
7. , Мейхи, Б., Кунин, Е. В., Трояновская, Р. Б.; Вирусология. Методы; Мир, Москва; 1988 (4 экз.)
8. , Бут, А., Гудфеллоу, М., Демейн, А., Ленгелер, Й., Древис, Г., Шлегель, Г., Алферова, И. В., Лебединский, А. В., Тарасов, К. Л.; Современная микробиология. Прокариоты : [учебник] : в 2 т. Т. 2 / [А. Бут, М. Гудфеллоу, А. Демейн и др.] ; пер. с англ. И. В. Алферовой, А. В. Лебединского, К. Л. Тарасова [и др.] под ред. А. И. Нетрусов. ; Мир, Москва; 2005 (5 экз.)
9. 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.; Вышэйшая школа, Минск; 2005 (10 экз.)
10. Щелкунов, С. Н.; Генетическая инженерия : учеб. пособие для вузов.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2004 (2 экз.)
11. Шмид, Р., Виноградова, А. А., Синюшин, А. А., Мосолова, Т. П.; Наглядная биотехнология и генетическая инженерия; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2014 (2 экз.)
12. , Гловер, Д. М., Дэвид М., Иванов, П. Л., Николаев, Л. Г.; Клонирование ДНК. Методы; Мир, Москва; 1988 (4 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 доступе на сайте практической молекулярной биологии – www.molbiol.ru, www.nature.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/>.
- 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 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

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	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Micro-Сap

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Google Chrome</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Micro-Cap</p> <p>P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Google Chrome</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Micro-Cap</p> <p>Google Chrome</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>Google Chrome</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Google Chrome</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p>

	<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Google Chrome</p>	<p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Google Chrome</p>
--	---	--