

Минобрнауки России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

(подпись)

Василенко В.Н.
(Ф.И.О.)

"25" мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Вирусология
(наименование дисциплины (модуля))

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность (профиль) подготовки

Биоинженерия и биоинформатический анализ макромолекул
(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация выпускника

Биоинженер и биоинформатик

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины Вирусология является приобретение обучающимися знаний, необходимых для формирования компетенций в научно-исследовательской, педагогической, организационно-управленческой и производственно-технологической видах профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- применение современных подходов, характерных для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;
- использование полученных знаний и профессиональных навыков для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;
- участие в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;
- использование методов биоинформатики и биоинженерии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-генетических исследованиях;
- участие в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов;
- составление рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов для обеспечения охраны труда и экологической безопасности.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-11	владением приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов	теоретические основы современных представлений о структуре и свойствах вирусов, биомакромолекул (белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов), их биологические функции; иметь понятие о ферментах, антигенах, антителах; основные методы экспериментальной работы с клетками и субклеточными структурами, биомакромолекулами, методы биоинформатики и биоинженерии	осуществлять манипуляции по выделению, идентификации и культивированию вирусов; планировать эксперимент и осуществлять статистическую обработку результатов, формулировать выводы; самостоятельно осваивать новые идеи, знания, методы теоретического и экспериментального исследования	навыками работы с литературой, информационными и поисковыми системами, базами данных; экспериментальной работы в области вирусологии; методами исследования клеток, субклеточных структур, физико-химических свойств биомакромолекул, правилами безопасной работы в биохимической и вирусологической лаборатории; выполнять экспериментальные исследования по заданной методике

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

3.1. Дисциплина (модуль) Вирусология относится к блоку 1 ОП и ее части: базовая.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: *Биохимия, Биоэнергетика, Теория эволюции, Физиология животных и человека, Эмбриология, Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.*

Дисциплина является предшествующей для последующих дисциплин: *Иммунология, Клеточная биология, Инженерная энзимология, Математическое моделирование биологических систем, Производственная практика, научно-исследовательская работа, Производственная практика, преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.*

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
	акад. ч.	8 акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	37	37
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,9	0,9
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	35	35
Проработка материалов по конспекту лекций	9	9
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	9	9
Реферат	9	9
Другие виды самостоятельной работы	8	8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
1	Введение в молекулярную вирусологию.	История вирусологии. Вклад Д. Ивановского, М. Бейеринка, Л. Пастера, Ф. Лёффлера, П. Фроша, У. Рида, Ф. Д'Эрэля. Постулаты Генле-Коха. Взаимосвязь вирусологии с клеточной и молекулярной биологией, иммунологией, нейробиологией, канцерогенезом. Современные вызовы, с которыми должна справляться вирусология. Общая характеристика, структура и	23

		классификация вирусов. Определения понятия "вирус". Вирион. Строение вирусных частиц. Симметрия капсида. Бактериофаги. Вирусоиды (сателлитные вирусы), вириды, мимивирусы, вирофаги, прионы. Классификация вирусов по Балтимору. Таксономия вирусов. Краткая характеристика вирусов, содержащих одноцепочечную ДНК, двуцепочечную ДНК, двухцепочечную РНК, одноцепочечную (+)РНК, одноцепочечную (-)РНК, ретровирусов.	
2	Пролиферация и репликация вирусов.	Инфицирование клеток. Проникновение вируса в клетку, слияние мембран, пенетрация, эндоцитоз. Высвобождение вирусного генома. Стратегии репликации вирусных геномов (дцДНК, оцДНК, дцРНК, (+)оцРНК, (-)оцРНК, ретровирусы). Появление новых вирусов. Мутации, рекомбинация, реассортация. Морфогенез. Выход дочерних вирусов из клетки. Патогенез и эпидемиология вирусных инфекций. Патогенез вирусных инфекций. Входные ворота вирусных инфекций и начальная репликация. Пути распространения вирусов по организму. Морфологические изменения клеток. Клеточная гибель (некроз и апоптоз). Латентные вирусы. Изменения генома организма-хозяина. Пути передачи вирусной инфекции. Резервуары патогенных вирусов.	24
3	Лабораторные методы диагностики вирусных инфекций.	Лабораторные методы прямой детекции вирусов. Выделение и культивирование вирусов, методы обнаружения вирусных белков и нуклеиновых кислот. Обнаружение вирусов в образцах материалов пациента. Иммунологические методы косвенной детекции вирусов. Мультиплексные реакции, генотипирование, биосенсоры, тесты на резистентность. Вирусы и иммунная система. Компоненты противовирусной защиты организма. Компоненты врожденного и приобретенного иммунитета в противостоянии вирусам. Пути обхода защитных сил иммунной системы вирусами. Антигенный дрейф. Антивирусная защита и аутоиммунные заболевания. Цитокины. Изменение синтеза цитокинов при вирусной инфекции. Противовирусные средства. Молекулярные мишени противовирусных средств. Ингибиторы репликации вирусов. Ингибиторы проникновения и раздевания вирусов. Цитокины в терапии вирусных инфекций. Рибозимы, антисмысловые РНК, малые интерферирующие РНК. Устойчивость вирусов к противовирусным препаратам. Вакцины. Живые вакцины (аттенуированные вирусы, рекомбинантные вирусы), инактивированные вакцины.	24
		<i>Консультации текущие</i>	0,9
		<i>Виды аттестации (зачет)</i>	0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	ЛР, час	СРО, час
1	Введение в молекулярную вирусологию.	6	-	6	11
2	Пролиферация и репликация вирусов.	6	-	6	12
3	Лабораторные методы диагностики вирусных инфекций	6	-	6	12
	<i>Консультации текущие</i>	0,9			
	<i>Виды аттестации (зачет)</i>	0,1			

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудо-емкость, час
1	Введение в молекулярную вирусологию.	История вирусологии. Вклад Д. Ивановского, М. Бейеринка, Л. Пастера, Ф. Лёффлера, П. Фроша, У. Рида, Ф. Д'Эрэля. Постулаты Генле-Коха. Взаимосвязь вирусологии с клеточной и молекулярной биологией, иммунологией, нейробиологией, канцерогенезом. Современные вызовы, с которыми должна справляться вирусология. Общая характеристика, структура и классификация вирусов. Определения понятия "вирус". Вирион. Строение вирусных частиц. Симметрия капсида. Бактериофаги. Вирусоиды (сателлитные вирусы), вироиды, мимивирусы, вирофаги, прионы. Классификация вирусов по Балтимору. Таксономия вирусов. Краткая характеристика вирусов, содержащих одноцепочечную ДНК, двуцепочечную ДНК, двуцепочечную РНК, одноцепочечную (+)РНК, одноцепочечную (-)РНК, ретровирусов.	6
2	Пролиферация и репликация вирусов.	Инфицирование клеток. Проникновение вируса в клетку, слияние мембран, пенетрация, эндоцитоз. Высвобождение вирусного генома. Стратегии репликации вирусных геномов (дцДНК, оцДНК, дцРНК, (+)оцРНК, (-)оцРНК, ретровирусы). Появление новых вирусов. Мутации, рекомбинация, реассортация. Морфогенез. Выход дочерних вирусов из клетки. Патогенез и эпидемиология вирусных инфекций. Патогенез вирусных инфекций. Входные ворота вирусных инфекций и начальная репликация. Пути распространения вирусов по организму. Морфологические изменения клеток. Клеточная гибель (некроз и апоптоз). Латентные вирусы. Изменения генома организма-хозяина. Пути передачи вирусной инфекции. Резервуары патогенных вирусов.	6
3	Лабораторные методы диагностики вирусных инфекций	Лабораторные методы прямой детекции вирусов. Выделение и культивирование вирусов, методы обнаружения вирусных белков и нуклеиновых кислот. Обнаружение вирусов в образцах материалов пациента. Иммунологические методы косвенной детекции вирусов. Мультиплексные реакции, генотипирование, биосенсоры, тесты на резистентность. Вирусы и иммунная система. Компоненты противовирусной защиты организма. Компоненты врожденного и приобретенного иммунитета в противостоянии вирусам. Пути обхода защитных сил иммунной системы вирусами. Антигенный дрейф. Антивирусная защита и аутоиммунные заболевания. Цитокины. Изменение синтеза цитокинов при вирусной инфекции. Противовирусные средства. Молекулярные мишени противовирусных средств. Ингибиторы репликации вирусов. Ингибиторы проникновения и раздевания вирусов. Цитокины в терапии вирусных инфекций. Рибозимы, антисмысловые РНК, малые интерферирующие РНК. Устойчивость вирусов к противовирусным препаратам. Вакцины. Живые вакцины (аттенуированные вирусы, рекомбинантные вирусы), инактивированные вакцины.	6

5.2.2 Практические занятия *не предусмотрены.*

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость, час
1	Введение в молекулярную вирусологию.	Строение вирусных частиц. Симметрия капсида.	6
2	Пролиферация и репликация вирусов.	Стратегии репликации вирусных геномов (дцДНК, оцДНК, дцРНК, (+)оцРНК, (-)оцРНК, ретровирусы)	6
3	Лабораторные методы диагностики вирусных инфекций	Выделение и культивирование вирусов, методы обнаружения вирусных белков и нуклеиновых кислот.	6

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудо-емкость, час
1	Введение в молекулярную вирусологию.	Проработка материалов по конспекту лекций	3
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	3
		Реферат	3
		Другие виды самостоятельной работы	2
2	Пролиферация и репликация вирусов.	Проработка материалов по конспекту лекций	3
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	3
		Реферат	3
		Другие виды самостоятельной работы	3
3	Лабораторные методы диагностики вирусных инфекций	Проработка материалов по конспекту лекций	3
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	3
		Реферат	3
		Другие виды самостоятельной работы	3

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

Ермаков, В. В. Вирусология и биотехнология (Вирусология) : методические указания / В. В. Ермаков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123533>

Шапиро, Я. С. Микробиология : учебное пособие для спо / Я. С. Шапиро. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-9457-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195466>

Микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8107-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171851>

Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие для спо / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-8980-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186028>

6.2 Дополнительная литература

Вирусология и биотехнология : учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212738>

Госманов, Р. Г. Ветеринарная вирусология : учебник для вузов / Р. Г. Госманов, Н. М. Кольчев, В. И. Плешакова. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-7251-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156920>

Реакция непрямой гемагглютинации и ее использование в ветеринарии : методические указания / составитель Е. Н. Закрепина. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. — 13 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130898>

Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206942>

Микробиология. Основы микробиологии : учебно-методическое пособие / составители Л. А. Очирова, Э. Б. Бадлуев. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2019. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226037>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Вирусология. Практикум : учебное пособие для вузов / И. В. Третьякова, М. С. Калмыкова, Е. И. Ярыгина, В. М. Калмыков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-9840-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200426>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488> - Загл. с экрана

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения 3KL», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий (для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):

№403	Ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран
№414	Аквудистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением ТСО-1/80, насос вакуумный Vacum-Sel, баня водяная УТ 4329Е, насос вакуумный Комовского, испаритель ротационный Heidolph Hei-VAP Value, прибор Сокслета-01 КШ 9/32, прибор Элекс-7М аналог прибора Чижовой, холодильник, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран
№415	Ячейка BioRad для блота Mini Trans-Blot с камерой комплект, аквадистиллятор АЭ-10 VIO, баня водяная LT-2 двухместная, вертикальная камера для электрофореза, термостат жидкостной 5 ОК-20/0,05, устройство для намотки ватных пробок, рН-метр рН-150 МИ, насос вакуумный 2VP-2, водяной термостат Дольфин ОБН-8, фотометр планшетный Start Fax 2100, принтер внешний Awareness Technology для ФП анализатора Start Fax 2100, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М, центрифуга CR3i, горизонтальные весы, прецизионные весы, микроцентрифуга вортекс «Microspin» FV-2400, центрифуга MiniSpin Eppendorf, термостат твердотельный с таймером ТТ-2-«Термит», источник питания Эльф-4, трансиллюминатор ЕТХ-20С, электрофорезная камера Sub-Cell Sistem горизонтальная, термостат с охлаждением ТСО-1/80, термостат 93 л (инкубатор), шейкер-инкубатор Multitron с платформой, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, шкаф холодильный DM-105S (ШХ-0.5ДС), термостат воздушный 1/20, автоклав автоматический MLS-3020U, стерилизатор паровой ВК-75, морозильник MM-180 «Позис», сушилка лиофильная ЛС-500, бокс ультрафиолетовый УФ-1, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран
№418	Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная УТ 4329Е, насос вакуумный Комовского, Поляриметр СМ-3, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 **Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика и профилю подготовки «Биоинженерия и биоинформатический анализ макромолекул».