Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.5.1 Вирусология»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Прикладная биология
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины *«Б1.В.Э.5.1 Вирусология»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 9 от "06" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии _____ Е.С. Барышева
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры БХиМБ _____ А.Н. Сизенцов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология _____ Л.В. Галактионова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документации
Главный библиограф ЗНБ Г. Б. Гасайтис
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 191973

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование у студентов знаний: о формах существования вирусов, их свойства, структура и превращения; особенности вирусных частиц; различные виды вирусов; бактериофаги, основных методах диагностики вирусных инфекций, методах очистки и выделения вирусных препаратов, биологическом разнообразии, является дисциплиной профессиональной подготовки, и её изучение направлено на формирование представлений о методах выделения и идентификации вирусов с целью диагностики вирусных инфекций.

Задачи:

1) теоретический компонент:

- получить базовые о методах диагностики вирусных инфекций;
- иметь представление о роли в окружающей среде, диагностики вирусных инфекций с применением новейших методов, использовании вирусов в медицине и сельском хозяйстве;
- изучить основные понятия и разделы вирусологии;

2) познавательный компонент:

- владеть информацией о строении и принципах классификации вирусов;
- на основе теоретических знаний оценивать возможности опасности развития вирусных инфекций;

3) практический компонент:

- приобрести навыки работы с вируссодержащим материалом;
- обоснованно выбирать соответствующий метод исследования для решения практических задач;

- уметь самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой, вести информационный поиск.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК*-2-В-2 Способен к анализу, оформлению и представлению результатов научно-исследовательской и профессиональной деятельности с учетом соответствующей нормативной документации	**Знать:** - природу и происхождение вирусов. - роль вирусов в инфекционной патологии растений, человека и животных. **Уметь:** - выявлять и обнаруживать вирусы в организме лабораторных животных; - производить заражение, культивирование вирусов в организме лабораторных животных; - определять концентрацию вируса в очищенном препарате. **Владеть:** - методами заражения куриных эмбрионов и получение материала из всех зараженных структур эмбриона.
ПК*-4 Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биологическую и экологическую безопасность производств	ПК*-4-В-1 Способен применять на практике методы работы с различными биологическими моделями для решения научно-исследовательских и производственных задач, методами оценки биологической и экологической безопасности производств	**Знать:** - место и роль вирусов в биосфере, распространенность в природе. **Уметь:** - осуществлять титрование вирусов; - проводить серологические методы исследования с целью диагностики вирусных инфекций; - осуществлять выделение и очистка вирусных препаратов. **Владеть:** - методом работы с клеточными культурами;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		- методами инфицирования живых систем вируссодержащим материалом..

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**51,25**	**51,25**
Практические занятия (ПЗ)	50	50
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения Moodle;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**128,75**	**128,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	История возникновения и развития вирусологии	18		4		14
2	Структура, химический состав вирусов, систематика вирусов.	20		6		14
3	Репродукция вирусов	24		8		16
4	Пути передачи и патогенез вирусных инфекций	20		6		14
5	Основы таксономии вирусов	18		4		14
6	Принципы и методы диагностики вирусных инфекций. Экспресс-методы диагностики вирусных инфекций	20		6		14
7	Вирусологические, биологические и серологические методы диагностики вирусных инфекций.	24		8		14
8	Бактериофаги	18		4		14
9	Прионы	20		4		16
	Итого:	180		50		130
	Всего:	180		50		130

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела 1 История возникновения и развития вирусологии. *Введение в вирусологию. Открытие вирусов, история их изучения. Природа и происхождение вирусов. Место и роль в биосфере, распространенность в природе. Значение вирусологии для решения общебиологических проблем, развитие генетики и молекулярной биологии. Роль вирусов в инфекционной патологии растений, человека и животных.*

№ раздела 2 Структура, химический состав вирусов, систематика вирусов. *Две формы существования вирусов: вирус покоящийся (вирион) и внутриклеточный комплекс «вирус-клетка». Общие принципы структуры вирусов. Спиральные вирусы (принципы спиральной симметрии, вирус табачной мозаики). Сферические вирусы, принципы икосаэдрической симметрии. Особенности химического состава вирусов (белки, нуклеиновые кислоты, липиды и углеводы). Вирусы простые и сложные. Особенности структуры ДНК и РНК вирусного происхождения. Типы вирусных геномов: цельный, фрагментированный и разобщенный, одно- и двуспиральный, линейный и кольцевой, позитивный и*

негативный. Принципы систематики вирусов РНК-содержащие вирусы. Классификация, биологические особенности вирусов. Общая характеристика структуры и выражение генома вирусов с позитивным РНК-геномом. Особенности трансляции РНК пикорнавирусов: непрерывная трансляция с образованием белка-предшественника, разрезаемого на активные вирусоспецифические белки. Флавивирусы. Тогавирусы. Общая характеристика структуры и выражения генома.

№ раздела 3 Репродукция вирусов. *Система «вирус – клетка». Две формы взаимодействия с клеткой: продуктивная и интегративная. Общие представления о процессах трансляции и-РНК, транскрипции ДНК и проблеме регуляции экспрессии генетической информации вирусов. Роль генома клетки, этапы инфекционного процесса. первая фаза вирусной инфекции. Адсорбция вируса клеткой. Понятие о вирусных и клеточных рецепторах; способы проникновения вируса в клетку; депротеинизация (модификация) вирусного генома. Структурные и неструктурные вирусные белки, их функции. Основные схемы репликации вирусов при продуктивной инфекции.*

№ раздела 4 Пути передачи и патогенез вирусных инфекций. *Пути проникновения и распространения вирусов в организме. Патогенез вирусных инфекций на клеточном уровне и уровне организма, генетическое и негенетическое взаимодействие вирусов.*

№ раздела 5 Основы таксономии вирусов. *Концентрация вида в таксономии вирусов. Международный код классификации и номенклатуры вирусов.*

№ раздела 6 Принципы и методы диагностики вирусных инфекций. Экспресс-методы диагностики вирусных инфекций. *Методы обнаружения и подтверждения вирусных инфекций у животных и человека. Основные принципы микробиологической диагностики. Методы микробиологических исследований: (экспресс-методы диагностики (микроскопические, иммунологические и молекулярно-генетические), вирусологический метод, биологический метод (биопроба), серологический метод исследования). Критерии выбора вышеперечисленных методов лабораторной диагностики отдельных вирусных инфекций (характер заболевания, клинические особенности течения, биологические свойствами возбудителя, период болезни и возможности лаборатории). Взятие и подготовка материала. Микроскопические методы. Иммунологические методы. Реакция иммунофлюоресценции. Иммунная электронная микроскопия. Встречный иммуноэлектрофорез. Реакция гемадсорбции на твердой основе. Метод ИФА с использованием индикаторных полосок. Молекулярно-генетические методы*

№ раздела 7 Вирусологические, биологические и серологические методы диагностики вирусных инфекций. *Работа с клеточными культурами. Инфицирование живых систем вируссодержащим материалом. Культуры клеток. Применение куриных эмбрионов в диагностике вирусных инфекций. Выявление (индикация) вирусов. Выявление по цитопатическому действию (ЦПД). Выявление по реакции гемадсорбции (РГАд). Непосредственное выявление вирусных частиц. Обнаружение вируса в куриных эмбрионах. Обнаружение вирусов в организме лабораторных животных. Идентификация выделенных вирусов. Идентификация по антигенной структуре. Реакция нейтрализации (РН). Реакция задержки (нейтрализации) цитопатического действия вирусов (РЗЦПД). Реакция задержки (нейтрализации) бляшкообразования (РЗБО). Реакция задержки (нейтрализации) ЦПД в цветной пробе. Реакция торможения (задержки или нейтрализации) гемагглютинации (РТГА). Реакция торможения гемадсорбции (РТГАд). Реакция связывания комплемента (РСК). Реакция радиального гемолиза (РРГ). Методы иммуноблотинга (ИБ).*

№ раздела 8 Бактериофаги. *РНК-содержащие бактериофаги. биологические особенности, классификация. Структура геномов бактериофагов различных групп. Синтез и регуляция синтеза вирусоспецифических белков. Структурный белок, репрессор трансляции. Факторы, ответственные за регуляцию синтеза вирусных белков. вирогения и умеренные бактериофаги Профаг. Репрессор, механизм его образования и действия. Синтез макромолекул в процессе лизогенизации.*

№ раздела 9 Прионы. *Общие сведения, номенклатура прионов млекопитающих, свойства прионов, физико-химические особенности, организация генома и репликация, антигенные свойства, биологические особенности*

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Открытие вирусов, история их изучения. Природа и происхождение вирусов. Место и роль в биосфере, распространенность в природе. Значение вирусологии для решения общебиологических проблем, развитие генетики и молекулярной биологии. Роль вирусов в инфекционной патологии растений, человека и животных.	4
3,4,5	2	Две формы существования вирусов: вирус покоящийся (вирион) и внутриклеточный комплекс «вирус-клетка». Общие принципы структуры вирусов. Спиральные вирусы (принципы спиральной симметрии, вирус табачной мозаики). Сферические вирусы, принципы икосаэдрической симметрии. Особенности химического состава вирусов (белки, нуклеиновые кислоты, липиды и углеводы).	6
6,7,8,9	3	Система «вирус – клетка». Две формы взаимодействия с клеткой: продуктивная и интегративная. Общие представления о процессах трансляции и-РНК, транскрипции ДНК и проблеме регуляции экспрессии генетической информации вирусов. Роль генома клетки, этапы инфекционного процесса. первая фаза вирусной инфекции. Адсорбция вируса клеткой. Понятие о вирусных и клеточных рецепторах; способы проникновения вируса в клетку; депротеинизация (модификация) вирусного	8

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		генома. Структурные и неструктурные вирусные белки, их функции. Основные схемы репликации вирусов при продуктивной инфекции	
10,11,12	4	Патогенез вирусных инфекций на клеточном уровне и уровне организма	6
13,14	5	Международный код классификации и номенклатуры вирусов.	4
15,16	6	Методы обнаружения и подтверждения вирусных инфекций у животных и человека. Основные принципы вирусологической диагностики. Критерии выбора методов лабораторной диагностики отдельных вирусных инфекций. Взятие и подготовка материала. Микроскопические методы. Иммунологические методы. Реакция иммунофлюоресценции. Иммунная электронная микроскопия. Встречный иммуноэлектрофорез. Реакция гемадсорбции на твердой основе. Метод ИФА с использованием индикаторных полосок. Молекулярно-генетические методы	6
17,18	7	Работа с клеточными культурами. Инфицирование живых систем вируссодержащим материалом. Культуры клеток. Применение куриных эмбрионов в диагностике вирусных инфекций. Выявление (индикация) вирусов. Выявление по цитопатическому действию (ЦПД). Выявление по реакции гемадсорбции (РГАд). Непосредственное выявление вирусных частиц. Обнаружение вируса в куриных эмбрионах. Обнаружение вирусов в организме лабораторных животных. Идентификация выделенных вирусов. Идентификация по антигенной структуре. Реакция связывания комплемента (РСК). Реакция радиального гемолиза (РРГ). Методы иммуноблотинга (ИБ). Реакция нейтрализации (РН). Реакция задержки (нейтрализации) цитопатического действия вирусов (РЗЦПД). Реакция задержки (нейтрализации) бляшкообразования (РЗБО). Реакция задержки (нейтрализации) ЦПД в цветной пробе. Реакция торможения (задержки или нейтрализации) гемагглютинации (РТГА). Реакция торможения гемадсорбции (РТГАд).	8
19,20,21	8	Профаг. Репрессор, механизм его образования и действия. Синтез макромолекул в процессе лизогенизации.	4
22,23,24,25	9	Свойства прионов, физико-химические особенности, организация генома и репликация, антигенные свойства, биологические особенности	4
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Общая вирусология с основами таксономии вирусов позвоночных [Текст] : учебник / А. Н. Сизенцов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2013. - 625 с.

2. Общая вирусология с основами таксономии вирусов позвоночных : учебное пособие / А. Сизенцов, А. Плотников, Е. Дроздова [и др.] ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 624 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259296 (дата обращения: 27.05.2026).

5.2 Дополнительная литература

1. Общая вирусология [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Сизенцов, Р. М. Нургалиева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 126 с. - Библиогр.: с. 124-126. - ISBN 978-5-7410-0754-9.

2. Методы диагностики вирусных инфекций с основами таксономии вирусов позвоночных : учеб. пособие для вузов / А. Н. Сизенцов, А. О. Плотников, Е. А. Дроздова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 381 с. (электронный ресурс)

5.3 Периодические издания

- Микробиология: журнал. – М.: АРСМИ. 2012-2016.
- Микробиология санитарная и медицинская: реферативный журнал. – М.: Агенство «Роспечать». – 2013.
- Прикладная биохимия и микробиология: журнал – М.: АРСМИ. 2013-2016.

5.4 Интернет-ресурсы

http://lectoriy.mipt.ru/course/Biology-Molecular-14L#lectures - Московский физико-технический институт, Курс «Молекулярная биология»

- «Coursera», Курс «Основы вирусологии»

https://postnauka.ru/courses/74882 - ассоциация специалистов в сфере образования, науки и просвещения «Издательский дом “ПостНаука”», Курс «Войны бактерий. Гонки вооружений в эволюции микробов и вирусов»;

https://postnauka.ru/courses/43161 - ассоциация специалистов в сфере образования, науки и просвещения «Издательский дом “ПостНаука”», Курс «Микроорганизмы и их сообщества»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
6. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru);

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:
   - комплекты ученической мебели;
   - компьютер с установленной операционной системой Microsoft Windows и пакетом настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ;
   - мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1);
   - экран 1,5*1,0 м;
   - доска.
2. Помещения для самостоятельной работы:
   - комплекты ученической мебели;
   - компьютер с установленной операционной системой Microsoft Windows и пакетом настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.