


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных
культур

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ВИРУСОЛОГИЯ»**

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Вирусология» является освоение обучающимися теоретических основ вирусологии, знакомство с биоразнообразием и важнейшими свойствами вирусов, их ролью в биосфере и инфекционной патологии человека, животных и растений; изучение особенностей биологии вирусов и взаимодействия их с заражаемым организмом; овладение современными вирусологическими методами диагностики.

В задачи дисциплины «Вирусология» входит:

- формирование знаний о способах и механизмах защиты организмов от вирусов.
- освоение методов иммунологической диагностики, профилактики вирусных инфекций.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Вирусология» согласно учебному плану по данному направлению подготовки относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», дисциплины по выбору Б1В.ДВ.03.01.

Для успешного освоения данного курса необходимы знания, приобретенные при освоении дисциплин: «Органическая химия», «Общая биология и микробиология», «Генетика». В дальнейшем знания и навыки, приобретённые при изучении курса «Вирусология», необходимы при освоении следующих дисциплин: «Основы фитоиммунологии», «Молекулярная биотехнология», «Основы микробной биотехнологии», а также при прохождении производственной практики научно-исследовательской работы, выполнения ВКР.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда

ПК-9 - способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ПК-4 Знать: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда Уметь: соблюдать правила	Поверхностные знания правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда Не умеет: соблюдать правила техники	Слабо знает правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда Плохо умеет: соблюдать правила техники безопасности,	Хорошо знает правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда Хорошо умеет: соблюдать правила техники безопасности,	На высоком уровне знает правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда Отлично умеет: соблюдать правила техники

техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда Владеть: правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда Не владеет: правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда Плохо владеет: правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда Хорошо владеет: правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда Отлично владеет: правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда
<u>ПК-9</u> Знать: основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Уметь: проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Владеть: способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Поверхностные знания основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Не умеет: проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Не владеет: способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Слабые знания основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Плохо умеет: проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Плохо владеет: способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Хорошие знания основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Хорошо умеет: проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Хорошо владеет: способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Отличные знания основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Отлично умеет: проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Отлично владеет: способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы современной вирусологии, учение об инфекции и иммунитете.
- факторы защиты организма при различных вирусных инфекциях.

- основы морфологии, физиологии, систематики, генетики и экологии вирусов;
- методику проведения стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции
- правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда

уметь:

- применять научные знания в области вирусологии в учебной и профессиональной деятельности
- работать с литературой и информационными системами с целью получения информации;
- собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные;
- применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами.

владеть:

- планированием эксперимента, обработкой и представлением полученных материалов
- правилами техники безопасности, производственной санитарии.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		Общее количество компетенций
	ПК- 4	ПК-9	
Предмет вирусологии. Вирусология как наука. Классификация вирусов	+	-	1
Морфология и структура вирусов.	+	+	2
Бактериофаги.	+	+	2
Генетика вирусов и принципы генной инженерии	+	+	2
Фитопатогенные вирусы. Вирусные инфекции человека и животных	+	+	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ак. часа.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Всего акад. часов	
	По очной форме обучения (5 семестр)	По заочной форме обучения (4 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	72	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	32	20
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	20
лекции	16	8
практические занятия	16	12
Самостоятельная работа, в т.ч.	76	84

проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	70	66
выполнение контрольной работы	-	10
подготовка к сдаче модуля, зачета	6	8
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Предмет вирусологии. Вирусология как наука. История вирусологии. Связь вирусологии с другими науками. Основные понятия.	2	2	ПК-4
2	Место и роль вирусов в биосфере, их распространение в природе. Классификация вирусов	2	1	ПК-4
3	Морфология и структура вирусов. Химический состав вирусов. Основные свойства вирусов.	2	1	ПК-4; ПК-9
4	Взаимодействие вируса с клеткой. Репродукция вирусов в клетке-хозяине. Культивирование вирусов	2	1	ПК-4; ПК-9
5	Бактериофаги: строение, жизненный цикл, практическое использование	4	1	ПК-4; ПК-9
6	Генетика вирусов и принципы генной инженерии	2	1	ПК-4; ПК-9
7	Фитопатогенные вирусы. Вирусные инфекции человека и животных	2	1	ПК-4; ПК-9
	Итого	16	8	2

4.3. Практические занятия

№ темы	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Структура вирусологической лаборатории и правила техники безопасности работы в ней.	2	2	ПК-4; ПК-9
2	Подготовка вирусосодержащего материала для транспортировки и заражения лабораторных объектов.	2	2	ПК-4; ПК-9
3	Методы лабораторной диагностики вирусных инфекций. Микроскопический метод исследования.	2	2	ПК-4; ПК-9
4	Люминесцентная микроскопия. Метод флуорохромирования. Метод иммунофлуоресценции	2	2	ПК-4; ПК-9

5	Культивирование вирусов путем заражения развивающихся куриных эмбрионов (РКЭ) и лабораторных животных	2	1	ПК-4; ПК-9
6	Принципы культивирования вирусов в культуре клеток	2	-	ПК-4; ПК-9
7	Индикация и идентификация вирусов: Методы индикации и идентификации вирусов в клеточных культурах	2	2	ПК-4; ПК-9
8	Применение реакции гемагглютинации (РГА), реакции торможения гемагглютинации (РТГА) и биологических моделей для индикации и идентификации вирусов	2	1	ПК-4; ПК-9
	Всего	16	12	

4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	№	Вид СР	Объем в акад. час,	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	8
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
Раздел 2	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	16
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
	3	Подготовка к сдаче модуля, зачета	3	3
Раздел 3	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	16	16
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
Раздел 4	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	16
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
Раздел 5	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	12
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
	3	Подготовка к сдаче модуля, зачета	3	3
Итого:			76	84

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Титова Л.В. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Вирусология» для обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология. – Мичуринск, 2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Контрольная работа является одним из видов самостоятельной учебной работы заочников, формой контроля освоения ими учебного материала по дисциплине, уровня знаний, умений и навыков.

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) определение степени подготовленности обучающегося к практической работе.

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения навыками по изучению биологии основных групп вирусов и их участие в биологических процессах.

Контрольная работа включает 5 теоретических вопросов. Выбор варианта определяется последней цифрой зачетной книжки. Перечень вопросов представлен в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

4.7. Содержание разделов дисциплины

1. Предмет вирусологии. Вирусология как наука. История вирусологии. Связь вирусологии с другими науками. Основные понятия. Предмет вирусологии. Вирусология как наука. История вирусологии. Связь вирусологии с другими науками. Основные понятия.

Открытие вирусов Д.И. Ивановским (русским ученым, профессором ботаники, а в последующем микробиологом). Ивановский как основоположник вирусологии. Последующие открытия химической природы вирусов, а также разнообразных вирус-возбудителей инфекционных заболеваний (Стэнли, Боуден, Пири и др.). Определение понятия «вирус». Место и роль вирусов в биосфере, их распространение в природе. Классификация вирусов

Структура вирусологической лаборатории и правила Правила техники безопасности работы в ней.

Разнообразие вирусов. Критерии разнообразия. Происхождение, классификация и номенклатура вирусов. Различные виды вирусов.

2. Морфология и структура вирусов. Химический состав вирусов. Основные свойства вирусов.

Свойства и формы существования вирусов: особенности морфологии и химического состава. Особенности вирусных частиц; что такое «вирион»; каким может быть вирусный геном; капсид и капсомеры. Значение наружной (внешней) оболочки. Структурные типы вирусов и превращения вирусных частиц. Величина вирусных частиц. Фазы развития и размножения вирусов. Распространение и устойчивость к внешним факторам. Методы лабораторной диагностики вирусных инфекций.

Заражение и вскрытие лабораторных животных. Отбор патматериала. Заражение и индикация вирусов на куриных эмбрионах. Реакция гемагглютинации. Получение и использование культуры клеток, индикация вирусов в культуре клеток.

Электронная микроскопия как метод исследования вирусов (устройство, основные характеристики, приготовление препаратов).

Взаимодействие вируса с клеткой. Репродукция вирусов в клетке-хозяине. Культивирование вирусов

Общая схема репликации вирусов (цикл одиночного развития фага, биохимия вирусной инфекции). Стадии репликации вирусов: адсорбция (рецепторы вирусов), проникновение, депротенизация вирусной частицы, синтез предшественников вирусных нуклеиновых кислот и белков, сборка вирионов, выход вирусных частиц из клетки. Основные типы репликации вирусных геномов по Балтимору: двунитевые ДНК-геномы, однострунные (+)ДНК-геномы, двунитевые РНК-геномы, (+)РНК-геномы, (-)РНК-геномы, (+)РНК-диплоидные геномы, реплицирующиеся через ДНК-копию, двунитевые ДНК геномы, использующие обратную транскрипцию в цикле репродукции. Кодированная

стратегия вирусов в зависимости от организации генома. Особенности отдельных стадий взаимодействия вируса с клетками в зависимости от организации и свойств вирионов (структура нуклеиновых кислот вируса, характер оболочек и пр.).

3. Бактериофаги: строение, жизненный цикл, практическое использование.

Открытие, природа и происхождение бактериофагов. Феномены взаимодействия фагов и бактерий. Лизогенные бактерии, их молекулярно-генетические особенности, возникновение и практическое значение лизогении.

4. Генетика вирусов и принципы генной инженерии.

ДНК- и РНК-геномные вирусы. На примере отдельных представителей описать морфологию, структурную организацию, химический состав, взаимодействие с макроорганизмом, патогенез, диагностику и терапию заболеваний, вызываемых ими. Организация геномов вирусов.

Типы ДНК и РНК геномов. Вирусы с непрерывным и сегментированным геномами. Кодированная способность вирусного генома. Генетика вирусов. Типы вирусных мутантов. ДИ-частицы. Генетическое взаимодействие между вирусами (комплементация, рекомбинация). Негенетическое взаимодействие вирусов (интерференция, фенотипическое смешение).

5. Фитопатогенные вирусы. Вирусные инфекции человека и животных.

Строение, морфологическое разнообразие, химико-биологическая характеристика, способы защиты растений от заболеваний вирусной природы. Неканонические вирусы: прионы и механизмы их репродукции. Основы учения об онкогенных вирусах. Врожденный антивирусный иммунитет. Иммунопатология. Иммунологическая недостаточность. Противовирусные вакцинации

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов на аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Предмет вирусологии. Вирусология как наука. Классификация вирусов	ПК-4	Тестовые задания	20
			Реферат	2
			Вопросы для зачета	10
2	Морфология и структура вирусов.	ПК-4, ПК- 9	Тестовые задания	30
			Реферат	3
			Вопросы для зачета	12
3	Бактериофаги.	ПК-4, ПК- 9	Тестовые задания	10
			Реферат	1
			Вопросы для зачета	4
4	Генетика вирусов и принципы генной инженерии	ПК-4, ПК- 9	Тестовые задания	20
			Реферат	2

			Вопросы для зачета	4
5	Фитопатогенные вирусы. Вирусные инфекции человека и животных	ПК-4, ПК- 9	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	20 1 4

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. История учения о вирусах. Основоположник вирусологии (ПК- 4)
2. Структура вирусологической лаборатории и правила Правила техники безопасности работы в ней. (ПК- 4)
3. Вирусы: определение, природа (ПК- 4)
4. Значение вирусов в патологии человека и животных (ПК- 4)
5. Значение вирусов в фитопатологии. (ПК- 4)
6. На какие группы (в зависимости от критерия) можно разделить многообразие вирусов биосферы. (ПК- 4)
7. Понятие о бактериофаге. Их вред и польза (ПК- 4, ПК-9)
8. Какую главную роль играют вирусы в биосфере? (ПК- 4)
9. Вирусы-прионы, их особенности, возможный способ размножения. (ПК- 4, ПК- 9)
10. Морфологическое разнообразие вирусов. (ПК- 4, ПК-9)
11. Структурная организация и химический состав вирусов. (ПК- 4, ПК-9)
12. Фазы развития и размножения вирусов: прикрепление, проникновение, «раздевание». (ПК- 4, 9)
13. Фазы развития и размножения вирусов: репликация, созревание, выход (освобождение) вирусов из чувствительной клетки. (ПК- 4, ПК-9)
14. Устойчивость к внешним воздействиям и распространение вирусов (ПК- 4, ПК-9)
15. Несколько гипотез о происхождении вирусов. (ПК- 4, ПК-9)
16. Что такое криптограммы и их использование (ПК- 4, ПК-9)
17. Принципы классификации и систематики вирусов. Номенклатура вирусов. (ПК- 4, ПК-9)
18. Правила техники безопасности, производственной санитарии в лаборатории и на предприятии. (ПК- 4, ПК-9)
19. Вирусы гриппа: открытие, строение, химический состав, антигенная характеристика. (ПК- 4, ПК-9)
20. Антигенное разнообразие вирусов гриппа А. (ПК- 4, ПК-9)
21. СПИД: история открытия, особенности строения и химического состава. (ПК- 4, ПК- 9)
22. Иммунологический аспект заболевания СПИДом (ПК- 4, ПК-9)
23. Разнообразие вирусов-возбудителей гепатитов. (ПК- 4, ПК-9)
24. Электронная микроскопия как метод исследования вирусов (устройство, основные характеристики, приготовление препаратов). (ПК- 4, ПК-9)
25. Открытие, природа и происхождение бактериофагов. Их морфология, строение частиц, химический состав. Классификация. (ПК- 4, ПК-9)
26. Взаимодействие фагов и бактерий (этапы, вирулентные и умеренные фаги, продуктивный цикл развития, лизогенизация). (ПК- 4, ПК-9)
27. Вирусы растений (строение, морфологическое разнообразие, химико-биологическая характеристика, способы защиты растений от болезней вирусной природы). (ПК- 4, ПК- 9)
28. Интерференция вирусов. (ПК- 4, ПК-9)
29. Интерфероны: классификация. Химические особенности, получение, практическое использование. (ПК- 4, ПК-9)
30. Понятие об инфекционной единице. Количественное определение вирусов. (ПК- 4, 9)

31. Феномены взаимодействия фагов и бактерий. (ПК- 4, ПК-9)
32. Общая характеристика РНК-геномных и ДНК-геномных вирусов человека и животных. (ПК- 4, ПК-9)
33. Лизогенные бактерии: их молекулярно-генетические особенности, возникновение и практическое значение. (ПК- 4, ПК-9)
34. Серологические методы в диагностике вирусных инфекций. (ПК- 4, ПК-9)

6.3. Шкала оценочных средств

Оценка знаний, умений, навыков	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
<p>Продвинутый (75 -100 баллов) соответствует оценке «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - глубокое и систематическое знание всего программного материала и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой; - отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией в области вирусологии; - знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - логически корректное и убедительное изложение ответа. -основы современной вирусологии, учение об инфекции и иммунитете. - факторы защиты организма при различных вирусных инфекциях. -основы морфологии, физиологии, систематики, генетики и экологии вирусов; - методику проведения стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять научные знания в области вирусологии в учебной и профессиональной деятельности работать с литературой и информационными системами с целью получения информации; собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные; -применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами. -обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии <p>владеет планированием эксперимента, обработкой и представлением полученных материалов;</p>	<p>Тестовые задания (36-40 баллов)</p> <p>Реферат (8-10 баллов)</p> <p>Вопросы для зачета (31-50 баллов)</p>

<p>Базовый (50 -74 балла) – соответствует оценке «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знание узловых проблем вирусологии и основного содержания лекционного курса; - умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы; - знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа. 	<p>Тестовые задания (24-35) Реферат (5- 9 баллов) Вопросы для зачета (21-30)</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса вирусология; - затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; - неполное знакомство с рекомендованной литературой; - частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; - стремление логически определено и последовательно изложить ответ. 	<p>Тестовые задания (15-24 балла) Реферат (5 баллов) Вопросы для зачета (15-20)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – соответствует оценке «неудовлетворительно»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - незнание, либо отрывочное представление об учебно-программном материале; - не знает основы современной вирусологии, учение об инфекции и иммунитете; основ морфологии, физиологии, систематики, генетики и экологии вирусов; методику проведения стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции 	<p>Тестовые задания (менее 15 баллов) Реферат (0-4 балла) Вопросы для зачета (менее 15 баллов)</p>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная учебная литература:

1. Хованова Е.В., Титова Л.В. УМКД «Вирусология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2023.
2. Фирсов, Г.М. Вирусология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.М. Фирсов. — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100790>.
3. Фирсов, Г.М. Вирусология и биотехнология: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Г.М. Фирсов, С.А. Акимова. — Электрон. дан. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 232 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76630>

7.2 Дополнительная учебная литература:

1. Вирусология и биотехнология [Электронный ресурс] : учебник / Р.В. Белоусова [и

- др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 220 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103898>.
2. Вирусология / А.В. Пиневич и др. - СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2012. – 432с.
 3. Микробиология, вирусология и иммунология/ ред. В.Б. Сбойчаков, М.М. Карапац.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 345с.
 4. Вирусология. Практикум : учебное пособие / И.В. Третьякова, М.С. Калмыкова, Е.И. Ярыгина, В.М. Калмыков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-3595-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116379>

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Титова Л.В. Методические указания для практических занятий по дисциплине «Вирусология» - Мичуринск, 2023.
2. Титова Л.В. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Вирусология» для обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология. – Мичуринск, 2023.

7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный -	ООО «Новые облачные	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp	Контракт с ООО «Рубикон»

	Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	технологии» (Россия)		hrase_id=2698444	от 24.04.2019 № 036410000081900001 2 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
3. Режим доступа: www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс»

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миров: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>
9. ...

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ПК-9
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПК-9

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101, 2/32)</p>	<p>1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K<S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория микробиологии) (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/29)</p>	<p>1. Сушильный шкаф СМ 50/250-500-ШС (инв.№ 41013401713) 2. Весы электронные (инв.№2101040151) 3. Камера КБУ-1 СПУ мод 9001 бактерицидная ультрафиолетовая для хранения стерильных инструментов (инв. № 21013600786) 4. Колбонагреватель UT- 4100 ULAB (500мл+450 град) (инв.№ 21013600787) 5. Ультразвуковая мойка (ванна) Uitecian-3 DT (3 л) (инв.№ 21013600791) 6. Доска классная (инв.№ 41013602279) 7. Кресло офисное AV 204 PL МК ткань (инв.№ 41013602313) 8. Микроскоп медицинский Биомед 2 (инв.№ 41013401743, 41013401742, 41013401741, 41013401740, 41013401739, 41013401738, 41013401737, 41013401736, 41013401735, 41013401734, 41013401733, 41013401732, 41013401731, 41013401730, 41013401729, 41013401745, 41013401744) 9. Настенный экран Lumien Master Picture 220-220 см (инв.№ 41013401708) 10. Прибор для измерения (НІ 2215-2 микропроцессорный рН/ С - метр с автоматической калибровкой и автотермокомпенсацией) (инв.№ 41013401712) 11. Проектор NEC M361 X (инв.№ 41013401705) 12. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155, вентилятор, материнская плата, память, жесткий диск, видеокарта, монитор, устройство для чтения карт памяти, привод, корпус,</p>	

	<p>клавиатура, мышь (инв.№ 41013401698)</p> <p>13. Стол лабораторный химический (1200х600х750) столешн. пластик/каркас ал. профиль (инв.№ 41013602351, 41013602350, 41013602336, 41013602335, 41013602334, 41013602333, 41013602332, 41013602331, 4103602330, 41013602329, 41013602328, 41013602327, 41013602326, 41013602325, 41013602324, 41013602323, 41013602322)</p> <p>14. Шейкер-инкубатор ES- 20/60 с платформой P-16/250, BioSan, с держателем для 16 штук 250 мл колб/стак. BS-010135-СК (инв.№ 21013400713)</p> <p>15. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой. (инв.№ 41013401711)</p> <p>16. Ультротермостат (инв.№ 1101040311)</p> <p>17. Шкаф для хранения лабораторной посуды (800х450х1950) полки пластик/каркас ал. профиль с замком (инв. № 41013602357)</p>	
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/2396)</p>	<p>1. Доска классная (инв. № 2101063508)</p> <p>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</p> <p>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</p> <p>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)</p> <p>5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)</p> <p>6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</p> <p>7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)</p> <p>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117)</p> <p>9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</p> <p>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</p> <p>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</p> <p>6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Вирусология» составлена согласно ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.03.2015. № 193

Автор: доцент, канд. с-х. наук  Титова Л.В..

Рецензент: доцент кафедры биологии и химии  --Кузнецова Р.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол от 17 марта 2015 № 10)

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол №8 от 23 марта 2015г).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 апреля 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол № 1 от 29 августа 2016 г)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 1 от 30 августа 2016).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол № 8 от «18» апреля 2017 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2017 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол №7 от «13 » апреля 2018 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 16 апреля 2018 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол №7 от «9» апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «22» апреля 2019 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 6 от «12» марта 2020 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «20» апреля 2020 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 23 апреля 2020 г

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 8 от «5» апреля 2021 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «19» апреля 2021 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «22» апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 9 от «18» апреля 2022 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от «18» апреля 2022 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «21» апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 13 июня 2023 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).