Соловьёв Сергей Владимирович

Подписано цифровой подписью: Соловьёв Сергей Владимирович
DN: c=RU, st=Тамбовская область, l=Мичуринск, title=проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, o=ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", 1.2.643.100.3=120B303732313536363838393637, 1.2.643.3.131.1.1=120C363831313030313436323637, email=it-security@mgau.ru, givenName=Сергей Владимирович, sn=Соловьёв, cn=Соловьёв Сергей Владимирович
Дата: 2023.08.31 21:25:09 +03'00'

федеральное государственное 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)

«ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ»

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

Мичуринск, 2023 г.

1.Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями основания дисциплины (модуля) являются формирование у обучающихся полных и четких знаний по общей биологии и микробиологии.

Обучающийся должен освоить: химические основы жизни; цитологию; уровни организации живых систем; многообразие прокариот; царства животных и царства растений; основные закономерности наследственности и изменчивости организмов; передачи наследственной информации; способов размножения и воспроизведения живых организмов; анатомию, физиологию и гигиену человека; закономерности возникновения и эволюционного развития жизни на Земле; основные положения о биосфере и ноосфере; взаимосвязи между живой природой и абиотическими и биотическими факторами, охрану окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Базовая часть Б1.Б14.

Для освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными понятиями следующих дисциплин: «Математика»; «Основы биохимии», «Биофизика».

Курс «Общая биология и микробиология» является основополагающим для изучения таких дисциплин как: «Цитология и гистология», «Клеточная биотехнология», «Регуляция метаболизма клетки», «Биотехнология растений», «Пищевая биотехнология», «Генная инженерия», «Основы фитоиммунологии», «Лекарственные растения в медицинской биотехнологии».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК -2 – способностью и готовностью использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК- 3 – способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

ПК-2 - способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

ПК-6 – готовностью к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качеств.

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>ОПК-2</u> **Знать:** основные законы естественнонаучных дисциплин. Не умеет: при-	Не знает основные законы естественнонаучных дисциплин.	Плохо знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Плохо умеет:	Хорошо знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Хорошо умеет:	Отлично знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Отлично умеет:

Уметь: применять методы математическог о анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования. **Владеть:** методикой математичекого анализа результатов полевых и лабораторных исследований	менять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Не владеет: методикой математичекого анализа результатов полевых и лабораторных исследований	применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Плохо владеет: методикой математичекого анализа результатов полевых и лабораторных исследований	применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Хорошо владеет: методикой математичекого анализа результатов полевых и лабораторных исследований	применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Свободно владеет: методикой математичекого анализа результатов полевых и лабораторных исследований
<u>ОПК-3</u> **Знать**: современные представления физической картины мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. **Уметь:** оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения. **Владеть:** методами оценки технических средств и технологий с уче-	Поверхностные знания современной физической картины мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Не умеет оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения. Не владеет методами оценки технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.	Слабо знает современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Слабо умеет оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения. Слабо владеет методами оценки технических средств и технологий с учетом экологических последствий их	Хорошо знает современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Хорошо умеет оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения. Хорошо владеет методами оценки технических средств и технологий с учетом экологических	На высоком уровне знает современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Отлично умеет оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения. Отлично владеет методами оценки технических средств и технологий с учетом экологических последствий их

том экологических последствий их применения.		применения.	последствий их применения.	применения.
<u>ПК-2</u> **Знать**: основные биохимические процессы **Уметь:** реализовывать и управлять биохимическим и процессами **Владеть:** управлением биохимических процессами	**Поверхностные знания** основные биохимических процессов **Не умеет:** реализовывать и управлять биохимическими процессами **Не владеет:** управлением биохимических процессами	**Слабо знает** основные биохимические процессы **Плохо умеет:** реализовывать и управлять биохимическими процессами. **Плохо владеет:** управлением биохимических процессами	**Хорошо знает** основные биохимические процессы **Хорошо умеет:** реализовывать и управлять биохимическим и процессами. **Хорошо владеет:** управлением биохимических процессами	**На высоком уровне знает** основные биохимические процессы **Отлично умеет:** реализовывать и управлять биохимическими процессами **Отлично владеет:** управлением биохимических процессами
<u>ПК-6</u> **Знать**: систему менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества **Уметь:** реализовывать и управлять системой менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества **Владеть:** методами реализации системы	Поверхностные знания: системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества Не умеет: реализовывать и управлять системой менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества Не владеет: методами реализации системы	Слабые знания систему менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества. Слабо умеет: реализовывать и управлять системой менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества Слабо владеет: методами реализации системы	Хорошие знания систему менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества Хорошо умеет реализовывать и управлять системой менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества Хорошо владеет: методами реализации	Полнота знаний систему менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества Отлично умеет реализовывать и управлять системой менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества Отлично владеет: методами реализации

менеджмента качества биотехнологической продукции	менеджмента качества биотехнологической продукции	менеджмента качества биотехнологической продукции	системы менеджмента качества биотехнологической продукции процессами	системы менеджмента качества биотехнологической продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- современные представления физической картины мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- биотехнологические процессы;
- систему менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качеств
- Уровни организации и свойства живых систем. Роль биологического разнообразия, как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом;
- химическую организацию, строение и функции клетки прокариот и эукариот; обмен веществ и превращение энергии в клетке; воспроизведение и жизненные циклы клетки, размножение и индивидуальное развитие организмов;
- многообразие живой природы; морфологию, физиологию, экологию основных групп прокариот и эукариот; закономерности их роста, развития и размножения;
- закономерности наследования и изменчивости, основы селекции живых организмов;
- анатомия, физиологию и гигиену человека;
-эволюционное учение, микроэволюцию и макроэволюцию; генетические и экологические основы эволюции; понятие биосферы;
- основные закономерности функционирования биосферы и человека; глобальные проблемы окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов.
- метаболизм микроорганизмов; процессы биосинтеза и биотрансформации; пути и механизмы преобразования энергии в живых системах; организация биосинтетических процессов в клетках прокариот и эукариот; вторичные метаболиты (синтез ферментов, витаминов, гиббереллинов, токсинов, антибиотиков, алкалоидов); транспорт субстратов и продуктов;

Уметь:

- применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами;
- оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;
- применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами;
- реализовывать и управлять системой менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества;
- организовать и вести научно-исследовательскую и практическую деятельность в лаборатории ботаники, микробиологии;
- осваивать и применять в работе методики ботанических, микробиологических и других наблюдений;
- вести наблюдения и экспериментальные исследования микробиологических процессов;

- работать с литературой и информационными системами с целью получения информации;
- собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные;
- применить теоретические знания на практике; анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов клетки; объяснять биохимическую направленность процессов, осуществляемых микробами;
- применять математико-статистические методы для обработки экспериментальных данных в микробиологии; использовать свойства микроорганизмов в биотехнологии;
- определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов;
- использовать технические средства, обеспечивающие производство экологически чистой продукции.

Владеть:

- методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований;
- методами оценки технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения;
- методами управления биотехнологическими процессами, реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции;
- методами биологического обеспечения производства;
- навыками работы в лабораториях микробиологии и других;
- основными методиками исследования живых организмов;
- правилами безопасности работы в микробиологической лаборатории.

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

Темы, разделы дисциплины	ОПК-2	ОПК-3	ПК-2	ПК-6	Общее кол.-во комп.
Раздел 1. Живые системы	+	+			2
Раздел 2. Развитие жизни на Земле	+	+			2
Раздел 3. Клеточная теория. Строение растительной клетки.	+	+			2
Раздел 4. Химические компоненты живого	+	+	+	+	4
Раздел 5. Многообразие жизни	+	+	+	+	4
Раздел 6. Эволюционное учение.	+	+			2
Раздел 7. Воспроизводство и развитие живых систем.	+	+			2
Раздел 8. Закономерности передачи наслед-ственной информации	+	+			2
Раздел 9.Биосфера	+	+			2
Раздел 10. Анатомия, физиология и экология человека.	+				1
Раздел 11. Влияние экологических факторов на живые организмы.	+	+			2
Раздел 12. Мониторинг загрязнений окружающей среды	+	+			2
Раздел 13. Пути оздоровления окружающей среды.	+	+			2
Раздел 14. История развития	+	+			2

микробиологии					
Раздел 15. Морфология и систематика микроорганизмов.	+	+			2
Раздел 16. Физиология и генетика микроорганизмов	+	+	+	+	4
Раздел 17. Микроорганизмы и окружающая среда.	+	+	+	+	4
Раздел 18. Почвенные и эпифитные микроорганизмы.	+	+	+	+	4
Раздел 19. Метаболизм микроорганизмов.	+	+	+	+	4
Раздел 20. Основы микробиологической промышленности.	+	+	+	+	4
итого					4

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачётных единиц, 432 академ. часа.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Всего академ. часов			
	По очной форме обучения			по заочной форме обучения 2 курс
	всего	3 семестр	4 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	432	216	216	432
Контактная работа обучающихся с преподавателем	180	80	100	52
Аудиторные занятия, в т.ч.	180	80	100	52
лекции	72	32	40	20
лабораторные работы, всего	48	48	-	32
в том числе в форме практической подготовки	20	20		14
Практические занятия	60	-	60	-
Самостоятельная работа, в т.ч.	225	136	89	371
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	138	100	38	271
Выполнение контрольной работы, написание реферата	62	22	40	62
подготовка к сдаче модуля, зачета и экзамена	25	10	15	25
Контроль	27	-	27	9
Вид итогового контроля		Зачет	экзамен	экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	**Раздел 1. Живые системы**	2	1	ОПК-2, ОПК-3

	1.1. Предмет и методы биологии. Уровни организации живых систем.			
2.	**Раздел 2. Развитие жизни на Земле** 2.1. Возникновение жизни на Земле	2		ОПК-2, ОПК-3
3.	**Раздел 3. Клеточная теория. Строение растительной клетки.** 3.1. Строение и функции растительной клетки и ее органелл.	4	1	ОПК-2, ОПК-3
4.	**Раздел 4. Химические компоненты живого** 4.1. Химические компоненты живого. Метаболические процессы клетки. 4.2 Метаболические процессы клетки.	4		ОПК-2, ОПК-3,ПК-2, ПК-6
5.	**Раздел 5 Многообразие жизни** 5.1. Характеристика царства Грибы. Характеристика царства Растения. Характеристика царства Животные.	2	1	ОПК-2, ОПК-3,ПК-2, ПК-6
6.	5.2 Грибы. Низшие грибы: класс Зигомицеты, класс Оомицеты.	2	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
7.	5.3 Высшие грибы: Класс Сумчатые грибы. Класс Базидиальные грибы	2	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
8.	5.4. Низшие растения: Водоросли.	2	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
9.	5.5 Высшие споровые растения.	2	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
10.	5.6 Голосеменные растения.	2	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
11.	5.7 Высшие растения: Класс Двудольные, Однодольные	4	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
12.	**Раздел 6. Эволюционное учение** 6.1 Форма естественного отбора (движущий и стабилизирующий). Искусственный отбор в селекции растений и животных	2	1	ОПК-2, ОПК-3
13.	**Раздел 7. Воспроизводство и развитие живых систем** 7.1 Размножение. Воспроизводство. Чередование фаз развития.	2	1	ОПК-2, ОПК-3
14.	**Раздел 8. Закономерности передачи наследственной информации** 8.1. Генетический код и его реализация: транскрипция, трансляция.	4	1	ОПК-2, ОПК-3
15.	**Раздел 9.Биосфера** 9.1. Понятие о биосфере. Границы и структура жизни в биосфере и ограничивающие факторы.	2	1	ОПК-2, ОПК-3
16.	**Раздел 10. Анатомия, физиология и экология человека.** 10.1. Строение и функции покровов тела, опорно-двигательной, пищеварительной, кровеносной и лимфатической систем организма.	6		ОПК-2

	10.2. Система органов дыхания. Выделительная, нервная, эндокринная системы. Строение и функции органов слуха и зрения.			
17.	**Раздел 11. Влияние экологических факторов на живые организмы.** 11.1 Влияние абиотических, биотических и антропогенных факторов на живые организмы.	2	1	ОПК-2, ОПК-3
18.	**Раздел 12. Мониторинг загрязнений окружающей среды** 12. 1. Экологический мониторинг. Химические, физические и биологические методы оценки состояния окружающей среды.	2		ОПК-2, ОПК-3
19.	**Раздел 13. Пути оздоровления окружающей среды.** 13.1. Использование достижений биотехнологии в биоконверсии и биодеградации отходов производства.	4		ОПК-2, ОПК-3
20.	**Раздел 14. История развития микробиологии** 14.1. История развития микробиологии как науки, проблемы становления.	2	1	ОПК-2, ОПК-3
21.	**Раздел 15.Морфология и систематика микроорганизмов.** 15.1 Морфология и систематика микроорганизмов.	4	1	ОПК-2, ОПК-3
22.	**Раздел 16. Физиология и генетика микроорганизмов** 16.1 Физиология и генетика микроорганизмов	2	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
23.	**Раздел 17. Микроорганизмы и окружающая среда.** 17.1. Влияние абиотических и биотических факторов на микроорганизмы.	4	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
24.	**Раздел 18. Почвенные и эпифитные микроорганизмы.** 18.1 Почвенные и эпифитные микроорганизмы	2		ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
25.	**Раздел 19. Метаболизм микроорганизмов.** 19.1. Метаболические процессы в микробных клетках. 19.2. Микробное превращение углерода азота.. 19.3. Микробное превращение серы, фосфора, железа и др. элементов.	6	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
Итого		60	20	4

4.3. Лабораторные работы

№ разде	Наименование занятия	Объем в	Объем в акад.	Лабораторное оборудование	Формируемые

ла		акад. часах	часах для заочн.		компетен ции
3	Техника безопасности при работе в химических и микробиологических лабораториях. Устройство микроскопа, правила обращения с ним. Техника микроскопии.	4	2	Микроскопы, таблицы, по анатомии, морфологии, живые и фиксированные препараты.	ОПК-2, ОПК-3
3	Особенности строения эукариотической клетки	2	2	Микроскопы, таблицы, по анатомии, морфологии, живые и фиксированные препараты.	ОПК-2, ОПК-3
3	Пластиды. Строение и функции пластид. Запасные нерастворимые питательные вещества растительной клетки.	2	2	Микроскопы, таблицы, по анатомии, морфологии, живые и фиксированные препараты	ОПК-2, ОПК-3
3	Строение клеточной стенки и ее видоизменения	2	2	Микроскопы, таблицы, по анатомии, морфологии, живые и фиксированные препараты	ОПК-2, ОПК-3
4	Автотрофность, гетеро-трофность. Фотосинтез, хемосинтез, бактериальный фотосин-тез. Энергетиче-ское обеспечение клетки. Анаболизм. Катаболизм. Энергетический обмен.	2	2		ОПК-2, ОПК-3,ПК-2, ПК-6
7	Деление клетки: амитоз, митоз, мейоз	2	2	Микроскопы, постоян-ные и временные пре-параты	ОПК-2, ОПК-3
11	Оценка экологического состояния воды	2	2	Фильм, таблицы	ОПК-2, ПК-3
11	Лихеноиндикация экологического состояния воздуха	2	2	чашки Петри, гербар-ный материал	ОПК-2,ОПК-3
15	Морфология микроор-ганизмов. Знакомство с формами микробов.	2	2	Микроскопы, термостат, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов	ОПК-2, ОПК-3
15	Питательные среды для культивирования. мик-	4	1	Термостат, автоклав, сушильный шкаф,	ОПК-2, ОПК-3

	роорганизмов.			чашки Петри, пипетки, колбы	
15	Методы стерилизации питательных сред и посуды	2	1	Термостат, автоклав, сушильный шкаф, чашки Петри, пипетки, колбы	ОПК-2, ОПК-3
15	Приготовление питательных сред. Методы стерилизации. Стерилизация питательных сред и посуды»	2	2	Пробирки с микроорганизмами	ОПК-2, ОПК-3
16	Изучение метода окраски микробов по Грамму. Выделение в чистую культуру. Проверка чистоты культуры (в форме практической подготовки)	2	2	Микроскопы, термостат, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
17	Изучение видового состава, морфологии и численности микроорганизмов в почве и воздухе.	2	2	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
17	Описание колоний микроорганизмов по морфологическим признакам (в форме практической подготовки)	2	2	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
18	Изучение микробной аммонификации и азотфиксации (в форме практической подготовки)	2	2	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
18	Изучение микробной	4	2	Микроскопы, весы	ОПК-2,

	нитрофикации и денитрофикации (в форме практической подготовки)			лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-3, ПК-2, ПК-6
18	Выделение азотфиксирующих клубеньковых бактерий из растительного материала (в форме практической подготовки)	2	2	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
19	Микробное брожение молока и картофеля. (в форме практической подготовки)	4	2	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
19	Микробное разложение клетчатки и пектиновых веществ (в форме практической подготовки)	4	2	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
	Итого	48	32		4

4.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах Очная форма обучения	Формируемые компетенции
4	Автотрофность, гетеротрофность. Фотосинтез, хемосинтез, бактериальный фотосинтез. Энергетическое обеспечение клетки. Анаболизм. Катаболизм. Энергетический обмен.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
4	Значение макро и микроэлементов для	4	ОПК-2, ОПК-

	растений		3,ПК-2, ПК-6
4	Ферменты. Химическая природа и механизм действия. Роль ферментов в промышленности и жизни человека	2	ОПК-2, ОПК-3,ПК-2, ПК-6
5	Грибы. Низшие грибы: класс Зигомицеты, класс Оомицеты.	2	ОПК-2, ОПК-3,ПК-2, ПК-6
5	Высшие грибы: Класс Сумчатые грибы. Класс Базидиальные грибы	4	ОПК-2, ОПК-3,ПК-2, ПК-6
5	Низшие растения: Водоросли.	4	ОПК-2, ОПК-3,ПК-2, ПК-6
5	Высшие споровые растения.	4	ОПК-2, ОПК-3,ПК-2, ПК-6
5	Голосеменные и Покрытосеменные растения	4	ОПК-2, ОПК-3,ПК-2, ПК-6
5	Многообразие животного мира. Подцарство Одноклеточные (простейшие)	2	ОПК-2, ОПК-3,ПК-2, ПК-6
5	Подцарство Многоклеточные	6	ОПК-2, ОПК-3,ПК-2, ПК-6
8	Наследование признаков при независимом наследовании	4	ОПК-2, ОПК-3
8	Наследование признаков, сцепленных с полом	2	ОПК-2, ОПК-3
8	Фенотипическая и генотипическая изменчивость. Полиплоидия. Комбинативная изменчивость. Клонирование. Генная инженерия.	2	ОПК-2, ОПК-3
8	Классификация мутаций. Мутагены окружающей среды.	2	ОПК-2, ОПК- 3
9	Круговорот вещества и поток энергии в природе	2	ОПК-2, ОПК-3
9	Пищевые цепи, трофические уровни. Экологические пирамиды численности, биомассы, энергии.	2	ОПК-2, ОПК-3
10	Питание человека – суточные нормы потребления энергии и питательных веществ.	2	ОПК-2
15	Коллоквиум «Приготовление питательных сред. Методы стерилизации. Стерилизация питательных сред и посуды»	2	ОПК-2, ОПК-3
17	Изучение видового состава, морфологии и численности микроорганизмов в почве и воздухе.	4	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
17	Описание колоний микроорганизмов по морфологическим признакам	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
18	Изучение микробной аммонификации и азотфиксации	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6
	Итого	60	-

4.5. Самостоятельная работа обучающегося

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)	10	10
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	2	2
Раздел 2	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	10
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	2	2
Раздел 3	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	10
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	2	2
Раздел 4	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	10
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	2	2
Раздел 5	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	10
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	2	2
Раздел 6	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	2	2
Раздел 7	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	2	4
Раздел 8	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	2	2
Раздел 9	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	2	2

Раздел 10	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	2-	2
Раздел 11	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	20
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	2	2
Раздел 12	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	20
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	2	2
Раздел 13	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	20
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	2	2
	3	Подготовка к сдаче модуля, зачета	10	10
Раздел 14	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	20
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	4	4
Раздел 15	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	20
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	4	4
Раздел 16	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	20
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	4	4
Раздел 17	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	20
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	4	4
Раздел 18	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	20
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	4	4
Раздел 19	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	20
	2	Выполнение контрольной работы, написание	10	10

		реферата		
Раздел 20	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	24
	2	Выполнение контрольной работы, написание реферата	10	10
	3	Подготовка к сдаче модуля, экзамена	15	15
Итого:			225	371

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

1. Хованова Е.В., Кирина И.Б., Титова Л.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ и практических занятий по дисциплине «Общая биология и микробиология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. – Мичуринск, 2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Важной формой самостоятельной работы обучающегося заочной формы обучения является выполнение контрольной работы.

Цели выполнения работы:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;
- развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Работа должна отвечать следующим требованиям:

- самостоятельность исследования;
- формирование авторской позиции по основным теоретическими проблемным вопросам;
- анализнаучной и учебной литературы по теме исследования;
- логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося.

Контрольная работа включает 8 теоретических вопросов, перечень которых приведен в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

Выбор варианта определяется последней и предпоследней цифрами шифра зачетной книжки.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Общая биология и микробиология

Раздел 1.Живые системы.

Основные законы естественнонаучных дисциплин, современные представления физической картины мира, пространственно-временные закономерности, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы, биотехнологические процессы. Предмет и методы общей биологии и микробиологии. Особенности биологического уровня организации материи. Основные функциональные системы: субъорганизменный, клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический (экосистемный).

Основные свойства живых систем. Биотические сообщества в экосистемах: продуценты, консументы, детритофаги и редуценты. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Трофические цепи и сети. Экологические пирамиды.

Раздел 2. Развитие жизни на Земле

Общая характеристика жизни. Гипотезы происхождения жизни на Земле: абиогенез и биогенез, химическая и биологическая эволюция жизни. Появление хемосинтеза, аэробного дыхания, формирование озонового слоя.

Раздел 3. Клеточная теория. Строение растительной клетки.

Предпосылки создания клеточной теории. Основные положения современной клеточной теории. Строение клеток прокариот и эукариот. Особенности строения животных, грибных и растительных клеток. Клеточная мембрана, ее строение и функции. Эндоплазматический ретикулум. Рибосомы. Аппарат Гольджи. Лизосомы. Митохондрии. Пластиды. Клеточное ядро.

Раздел 4. Химические компоненты живого. Метаболические процессы клетки.

Основные группы химических веществ. Углерод, водород, кислород, сера. Вода, как химическая и информационная структура. Макромолекулы: углеводы, липиды, аминокислоты - их структура и функции. Классификация белков по составу, структуре и функциям. Ферменты, их свойства и механизм действия. Гормоны. Автотрофное питание. Источники углерода и энергии. Фитосинтез – преобразование энергии солнца в энергию химических связей. Цикл Кальвина. Метаболизм фосфоглицериновой кислоты и триозофосфотита при образовании липидов и белков. Хемосинтез. Круговорот азота, серы, фосфора, углерода и кислорода в природе.

Раздел 5. Многообразие жизни

Характеристика царства Грибы. Характеристика царства Растения. Характеристика царства Животные.

Раздел 6. Эволюционное учение.

Креацианизм и трансформизм. Эволюционные теории Ж.-Б. Ламарка и Ч.Дарвина. Современное представление о механизмах и закономерностях эволюции. Микроэволюция. Форма естественного отбора (движущий и стабилизирующий). Половой отбор. Селекция растений и животных.

Раздел 7. Воспроизводство и развитие живых систем.

Деление клетки: амитоз, митоз, мейоз. Половое и бесполое размножение. Чередование фаз развития.

Раздел 8. Закономерности передачи наследственной информации.

Генетический код и его реализация: транскрипция, трансляция. Мутации, их классификация. Последствия загрязнения природной среды мутагенами.

Раздел 9. Биосфера.

Понятие о биосфере. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Границы и структура жизни в биосфере и ограничивающие факторы. Стабильность биосферы, эволюция биосферы. Ноосфера.

Раздел 10. Анатомия, физиология и экология человека

Морфологическая структура тела человека. Строение и функции покровов тела. Опорно-двигательная система (скелет, мышцы). Строение и функции пищеварительной системы, нормы потребления питательных веществ. Обмен веществ и энергии в организме человека. Строение и функции кровеносной и лимфатической систем организма, состав крови и лимфы. Система органов дыхания. Выделительная система человека, строение и функции почек. Строение и функции нервной системы (центральная, соматическая и вегетативная системы). Структура нейрона. Рефлекторные дуги. Механизм передачи нервных импульсов. Строение и функции отделов головного мозга. Строение и функции органов слуха и зрения. Эндокринная система организма – железы внутренней секреции, гормоны и их функции. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека.

Раздел 11. Влияние экологических факторов на живые организмы.

Классификация и влияние абиотических, биотических (конкуренция, симбиоз, паразитизм, сотрудничество и др.) и антропогенных факторов на живые организмы.

Раздел 12. Мониторинг загрязнений окружающей среды

Экологический мониторинг. Уровни мониторинга - локальный, региональный, фоновый. Контроль за состоянием окружающей среды. Химические, физические и биологические методы оценки состояния окружающей среды.

. Раздел 13. Пути оздоровления окружающей среды.

Безотходные (малоотходные) производства и технологии. Совершенствование системы защиты окружающей среды от загрязнителей. Экология человека. Пропаганда экологических и природоохранных знаний.

Раздел 14. История развития

История развития микробиологии как науки, проблемы становления. Работы А. Левенгука. Период описательной микробиологии. Открытия Л. Пастера, физиологический период в микробиологии. Значение работ Р. Коха, И. И. Мечникова, В. Н. Виноградского, Д. И. Ивановского, В. Л. Омелянского, М. В. Федорова, Е. Н. Мишустина для микробиологии, вирусологии, медицины и других направлений биологии. Современные достижения микробиологии.

Раздел 15. Морфология и систематика микроорганизмов

Положение микроорганизмов в системе живых существ. Морфологическая характеристика основных групп микроорганизмов: особенности строения микробной клетки, форма, размеры, движение, размножение, спорообразование. Неклеточные формы жизни. Непрерывные культуры. Значение метода непрерывного культивирования для изучения физиологии микробов и промышленности.

Раздел 16. Физиология и генетика микроорганизмов

Изменчивость микроорганизмов. Доказательства мутационной природы изменения наследственных признаков у бактерий. Понятие адаптации микроорганизмов. Модификационная изменчивость у бактерий. Мутации у бактерий и их практическое использование.

Характеристика способов генетического обмена у бактерий. Бактериальная трансформация. Открытие, механизм, стадии трансформации. Компетентность реципиентных клеток при трансформации и ее природа. Практическое значение трансформации. Бактериальная конъюгация: открытие, механизм, основные особенности как способа обмена генетической информации. Стадии конъюгации, ее практическое значение. Характеристика донорных и реципиентных бактерий. Особенности потомства, образующегося в скрещиваниях с использованием различных доноров. Феномен сексдукции. Бактериальная трансдукция: открытие, механизм и особенности. Типы трансдукции и ее использование в практических целях. Отличие трансдукции от фаговой конверсии. Плазмиды бактериальных клеток: природа, организация, свойства и значение для бактерий. Системы рестрикции и модификации бактериальной клетки: обнаружение, механизм, значение для клетки. Типы ферментов рестриктаз.

Раздел 17. Микроорганизмы и окружающая среда.

Зависимость отдельных групп микробов от водного режима, температуры, кислотности, ядовитых веществ, радиации, давления. Отношение микроорганизмов к кислороду. Предупреждение развития микробов с помощью физических и химических факторов (пастеризация, стерилизация, снижение pH и т.д.). Антимикробные вещества, специфичность и механизм действия.

Нейтральные, симбиотические и антагонистические взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими существами. Микроорганизмы зоны корня, микориза растений.

Раздел 18. Почвенные и эпифитные микроорганизмы.

Почвенные и эпифитные микроорганизмы Методы определения их состава и активности. Принципы и концепция почвенной микробиологии и экологии. Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы.

Изменения микрофлоры почвы при внесении навоза и минеральных удобрений. Роль микроорганизмов в получение органических удобрений.

Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов. Характер микробиологических процессов при разных способах обработки почвы.

Влияние гербицидов и пестицидов на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Скорость разрушения этих веществ микроорганизмами.

Эпифитная микрофлора и ее состав. Изменения в эпифитной микрофлоре при разных условиях хранения плодов и овощей. Выявление видового состава эпифитной микрофлоры при оценке пригодности растения для хранения и переработки.

Раздел 19. Метаболизм микроорганизмов.

Роль ферментов в жизнедеятельности микробной клетки.

Питание и дыхание микробов. Поступление питательных веществ в бактериальную клетку. Факторы, определяющие особенности питания (анаболизма) и дыхания (катаболизма) микробов. Источники углерода, азота, фосфора и других элементов для разных групп микроорганизмов. Характеристика автотрофного и гетеротрофного типов питания. Хемосинтез. Усвоение зольных элементов, дополнительные факторы роста.

Типы дыхания микробов. Физиологическое значение дыхания. Центральная роль АТФ и способы ее образования (субстратное фосфорилирование, окислительное фосфорилирование в цепи переноса электронов, фотофосфорилирование). Химизм и энергетика различных типов дыхания. Расходование энергии. Выделение тепловой и световой энергии микроорганизмами.

Значение процессов превращений углеродосодержащих веществ в круговороте углерода в природе и роль микробов в фитогенном распаде органического вещества.

Молочнокислое, маслянокислое, спиртовое и другие типы брожений. Характеристика возбудителей, химизм процессов брожения, практическое использование.

Неполное окисление углеводов и других органических соединений микроорганизмами. Значение этого процесса в природе и сельском хозяйстве.

Аэробный и анаэробный распад безазотистых органических веществ растительного происхождения: клетчатки, гемицеллюлозы, пектиновых веществ, жира, лигнина.

Роль микроорганизмов в круговороте азота. Минерализация (аммонификация) азотосодержащих органических веществ. Возбудители. Химизм процесса. Условия накопления аммиака в почве. Понятие об иммобилизации азота. Значение соотношения C:N в органическом веществе в процессе минерализации и мобилизации азота. Процессы аммонификации при хранении плодов и овощей. Причины порчи сельскохозяйственной продукции и возможности ее предупреждения.

Автотрофные бактерии, вызывающие процесс нитрификации. Значение работ С. Н. Виноградского. Положительная и отрицательная роль нитрификаторов в почве. Денитрификация. Характеристика возбудителей, значение процесса денитрификации.

Фиксация молекулярного азота микроорганизмами. Азотофиксирующие микроорганизмы, свободно живущие в почве. Симбиотическая азотофиксация. Бактериальные удобрения.

Роль микроорганизмов в превращении серы, фосфора, железа и других элементов. Образование сероводорода из серосодержащих органических и минеральных соединений (сульфатов). Характеристика серобактерий и тионовых бактерий. Значение сульфофикации в плодородии почвы.

Минерализация фосфоросодержащих органических соединений и перевод нерастворимых фосфатов в растворимые.

Окисление и восстановление соединений железа микроорганизмами. Характеристика железобактерий. Участие микроорганизмов в образовании полезных

ископаемых: месторождений серы, торфа, каменного угля. Роль микробов в добыче полезных ископаемых.

Раздел 20. Основы микробиологической промышленности.

Регуляция метаболизма микроорганизмов. Особенности синтеза и взаимных превращений углеводов, белков и жиров в микробных клетках. Синтез других веществ: ферментов, витаминов, гиббереллинов, токсинов, антибиотиков, алкалоидов. Значение гликолиза и цикла трикарбоновых кислот в конструктивном метаболизме. Значение селекции и генной инженерии промышленных микроорганизмов для народного хозяйства.

Микробиология кормов. Микробиологическая промышленность. Микроорганизмы как источники белково-витаминных концентратов и других продуктов. Микробиология плодов и овощей; хранение и переработка плодов и овощей.

Регуляция активности ферментов у бактерий. Ретроингибирование. Мультивалентное, кумулятивное и последовательное ингибирование активности ферментов. Регуляция синтеза ферментов у бактерий.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Лабораторные работы	Выполнение научно-исследовательской работы, обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях
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 контролир. Компетен.	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1.	Раздел 1. Живые системы	ОПК-2, ОПК-3	Тест Вопросы для зачета Реферат	10 5 1
2.	Раздел 2. Развитие жизни на Земле	ОПК-2, ОПК-3	Тест Вопросы для зачета Реферат	10 5 1
3.	Раздел 3. Клеточная теория. Строение растительной клетки.	ОПК-2, ОПК-3	Тест Вопросы для зачета Реферат Контрольная работа	10 5 1 15
4.	Раздел 4. Химические компоненты живого	ОПК-2, ОПК-3,ПК-2, ПК-6	Тест Вопросы для зачета Реферат	10 5 1
5.	Раздел 5. Многообразие жизни	ОПК-2, ОПК-3,ПК-2, ПК-6	Тест Вопросы для зачета Реферат Контрольная работа	10 5 1 30
6.	Раздел 6. Эволюционное учение.	ОПК-2, ОПК-3	Тест Вопросы для зачета	5 5

			Реферат	1
7.	Раздел 7. Воспроизводство и развитие живых систем.	ОПК-2, ОПК-3	Тест Вопросы для зачета Реферат	5 5 1
8.	Раздел 8. Закономерности передачи наследственной информации	ОПК-2, ОПК-3	Тест Вопросы для зачета Реферат	10 5 1
9.	Раздел 9.Биосфера	ОПК-2, ОПК-3	Тест Вопросы для зачета Реферат	10 5 1
10.	Раздел 10. Анатомия, физиология и экология человека.	ОПК-2	Тест Вопросы для зачета Реферат	20 5 1
11.	Раздел 11. Влияние экологических факторов на живые организмы.	ОПК-2, ОПК-3	Тест Вопросы для зачета Реферат	10 5 1
12.	Раздел 12. Мониторинг загрязнений окружающей среды	ОПК-2, ОПК-3	Тест Вопросы для зачета Реферат	10 5 1
13.	Раздел 13. Пути оздоровления окружающей среды.	ОПК-2, ОПК-3	Тест Вопросы для зачета Реферат	10 5 1
14.	Раздел 14. История развития микробиологии	ОПК-2, ОПК-3	Тест Вопросы для зачета Реферат	10 5 1
15.	Раздел 15. Морфология и систематика микроорганизмов.	ОПК-2, ОПК-3	Тест Вопросы для экзамена Реферат	10 5 1
16.	Раздел 16. Физиология и генетика микроорганизмов	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6	Тест Вопросы для экзамена Реферат	10 5 1
17.	Раздел 17. Микроорганизмы и окружающая среда.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6	Тест Вопросы для экзамена Реферат	10 5 1
18.	Раздел 18. Почвенные и эпифитные микроорганизмы.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6	Тест Вопросы для экзамена Реферат	10 5 1
19.	Раздел 19. Метаболизм микроорганизмов.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6	Тест Вопросы для экзамена Реферат	10 5 1
20.	Раздел 20. Основы микробиологической промышленности.	ОПК-2, ОПК-3	Тест Вопросы для экзамена Реферат	10 5 1

6.2.1 Перечень вопросов для зачета

1. Основные законы естественнонаучных дисциплин. Предмет и методы биологии. Уровни организации живых систем (ОПК-2, ОПК-3)

2. Современные представления физической картины мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Теории возникновения жизни на Земле. (ОПК-2, ОПК-3)
3. Гипотеза абиогенного возникновения жизни Опарина-Холдейна. Биотехнологические процессы (ОПК-2, ОПК-3)
4. Уровни организации живых систем. Критерии жизни. (ОПК-2, ОПК-3)
5. Строение бактериальной клетки (ОПК-2, ОПК-3)
6. Строение и функции растительной клетки и ее органелл. (ОПК-2, ОПК-3)
7. Отличительные признаки и сходства процессов фотосинтеза и хемосинтеза (ОПК-2, ОПК-3)
8. Химические компоненты живого (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
9. Значение макро-, микроэлементов, витаминов для живых организмов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
10. Ферменты. Химическая природа и механизм действия (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
11. Роль ферментов в промышленности и жизни человека (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
12. Автотрофное питание. Источники углерода и энергии (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
13. Фотосинтез – преобразование энергии солнца в энергию химических связей (ОПК-3)
14. Хемосинтез. Круговорот азота, серы, фосфора, углерода и кислорода в природе (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
15. Многообразие жизни на Земле (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
16. Характеристика царства Грибы, их значение в природе, использование человеком (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
17. Характеристика царства Животные, их значение в природе, использование человеком (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
18. Низшие растения: Водоросли. Характеристика, их значение в природе, использование человеком (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
19. Высшие споровые растения. Характеристика, их значение в природе, использование человеком (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
20. Голосеменные растения. Характеристика, их значение в природе, использование человеком (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
21. Подкласс Магнолииды. Характеристика подкласса, использование человеком. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
22. Подкласс Ранункулиды. Характеристика подкласса, использование человеком (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
23. Подкласс Гамамеллидиды. Характеристика подкласса, использование человеком. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
24. Подкласс Дилленииды. Характеристика подкласса, использование человеком. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
25. Подкласс Розиды. Характеристика подкласса, использование человеком. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
26. Подкласс Ламииды. Характеристика подкласса, использование человеком. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6).

27. Подкласс Астериды. Характеристика подкласса, использование человеком. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
28. Подкласс Лилииды. Характеристика подкласса, использование человеком. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
29. Семейство Мятликовые. Характеристика представителей, использование человеком. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
30. Царство Животные. Подцарство Одноклеточные (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6).

31. Подцарство Многоклеточные (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
32. Основные положения современной эволюционной теории. (ОПК-2, ОПК-3)
33. Движущие силы эволюции. (ОПК-2, ОПК-3)
34. Форма естественного отбора (движущий и стабилизирующий). (ОПК-2, ОПК-3)
35. Значение искусственного отбора в селекции растений и животных (ОПК-2, ОПК-3)
36. Круговорот вещества и поток энергии в природе (ОПК-2, ОПК-3)
37. Вегетативное размножение живых организмов. (ОПК-2, ОПК-3)
38. Пищевые цепи, трофические уровни. Экологические пирамиды численности, биомассы, энергии (ОПК-2, ОПК-3)
39. Биогеохимические функции и основные аспекты биосферы (ОПК-2, ОПК-3)
40. Чередование поколений, смена ядерных фаз развития. (ОПК-2, ОПК-3)
41. Мутагены окружающей среды. (ОПК-2, ОПК-3)

6.2.2 Перечень вопросов для экзамена

1. Современные представления физической картины мира. Воспроизводство и развитие живых систем. (ОПК-2, ОПК-3)
2. Бесполое размножение живых организмов (ОПК-2, ОПК-3)
3. Половое размножение живых организмов. (ОПК-2, ОПК-3)
4. Закономерности передачи наследственной информации (ОПК-2, ОПК-3)
5. Генетический код и его реализация: транскрипция, трансляция. (ОПК-2, ОПК-3)
6. Классификация мутаций, их значение в природе, использование человеком. (ОПК-2, ОПК-3)
7. Понятие о биосфере. Границы и структура жизни в биосфере и ограничивающие факторы. (ОПК-2, ОПК-3)
8. Признаки преобразования биосферы в качественно новое состояние – ноосферу (ОПК-2, ОПК-3)
9. Современные проблемы ноосферы (ОПК-2, ОПК-3)
10. Сокращение генофонда биосферы (ОПК-2, ОПК-3)
11. Строение и функции покровов тела человека (ОПК-2)
12. Строение и функции опорно-двигательной системы человека (ОПК-2)
13. Строение и функции пищеварительной системы человека (ОПК-2)
14. Строение и функции кровеносной и лимфатической систем человека (ОПК-2)
15. Строение и функции системы органов дыхания человека (ОПК-2)
16. Строение и функции выделительной системы человека (ОПК-2)
17. Строение и функции нервной системы человека (ОПК-2)
18. Питание человека – суточные нормы потребления энергии и питательных веществ. (ОПК-2)
19. Значение витаминов, макро- и микроэлементов для человека, источники их поступления. (ОПК-2)
20. Влияние абиотических факторов на живые организмы (ОПК-2, ОПК-3)
21. Влияние биотических факторов на живые организмы (ОПК-2, ОПК-3)
22. Влияние антропогенных факторов на живые организмы (ОПК-2, ОПК-3)
23. Мониторинг загрязнений окружающей среды (ОПК-2, ОПК-3)
24. Химические методы оценки состояния окружающей среды (ОПК-2, ОПК-3)
25. Физические методы оценки состояния окружающей среды (ОПК-2, ОПК-3)
26. Биологические методы оценки состояния окружающей среды (ОПК-2, ОПК-3)
27. Объекты биоиндикации загрязнения биоты (ОПК-2, ОПК-3)
28. Лихеноиндикация экологического состояния воздуха (ОПК-2, ОПК-3)
29. Биологические методы оценки экологического состояния воды (ОПК-2, ОПК-3)
30. Критерии подбора млекопитающих – биоиндикаторов (ОПК-2, ОПК-3)
31. Экологические принципы рационального использования природы (ОПК-2, ОПК-3)

32. Экологические принципы охраны природы (ОПК-2, ОПК-3)
33. Использование достижений биотехнологии в биоконверсии и биодеградации отходов производства (ОПК-2, ОПК-3)
34. История развития микробиологии как науки, проблемы становления (ОПК-2, ОПК-3)
35. Значение работ Л. Пастера (ОПК-2, ОПК-3)
36. Значение микробиологии для медицины (ОПК-2, ОПК-3)
37. Значение микробиологии для агрономии (ОПК-2, ОПК-3)
38. Значение микробиологии для почвоведения (ОПК-2, ОПК-3)
39. Значение микробиологии для вирусологии (ОПК-2, ОПК-3)
40. Современные достижения микробиологии (ОПК-2, ОПК-3)
41. Морфология микроорганизмов (ОПК-2, ОПК-3)
42. Систематика микроорганизмов (ОПК-2, ОПК-3)
43. Особенности строения грамм положительных и грамм отрицательных микроорганизмов (ОПК-2, ОПК-3)
44. Строение бактериальной клетки (ОПК-2, ОПК-3)
45. Филогенетическая систематика прокариот (ОПК-2, ОПК-3)
46. Генетика микроорганизмов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
47. Изменчивость микроорганизмов. Адаптации. Модификации. Мутации. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
48. Способы генетического обмена у бактерий: трансформация, конъюгация. Феномен сексдукции (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
49. Плазмиды бактериальных клеток: природа, организация, свойства и значение для бактерий (ОПК-2, ОПК-3)
50. Системы рестрикции и модификации бактериальной клетки: обнаружение, механизм, значение для клетки. Типы ферментов рестриктаз (ОПК-2, ОПК-3)
51. Практическое значение бактериальной трансформации, конъюгации, трансдукции (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
52. Микроорганизмы и окружающая среда (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
53. Влияние биотических факторов на микроорганизмы (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
54. Влияние абиотических факторов на микроорганизмы (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
55. Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Методы стерилизации питательных сред и посуды (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
56. Нейтральные, симбиотические и антагонистические взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими организмами (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
57. Микроорганизмы ризосферы, микориза растений (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
58. Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
59. Влияние гербицидов и пестицидов на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Скорость их разрушения микроорганизмами (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
60. Метаболические процессы в микробных клетках (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
61. Микробное превращение углерода (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
62. Микробное превращение азота (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
63. Микробное превращение серы (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
64. Микробное превращение фосфора (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
65. Микробное превращение железа (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
66. Микробная аммонификации и азотфиксации (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
67. Микробная нитрофикации и денитрофикации (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
68. Особенности синтеза и взаимных превращений углеводов, белков и жиров в микробных клетках (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)

69. Синтез ферментов, витаминов, гиббереллинов, токсинов, антибиотиков, алкалоидов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
70. Значение гликолиза и цикла трикарбоновых кислот в конструктивном метаболизме (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
71. Значение селекции и генной инженерии промышленных микроорганизмов для народного хозяйства (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
72. Микроорганизмы как источники белково-витаминных концентратов и других продуктов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
73. Регуляция активности ферментов у бактерий. Ретроингибирование. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
74. Мультивалентное, кумулятивное и последовательное ингибирование активности ферментов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)
75. Регуляция синтеза ферментов у бактерий (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6)

6.3. Шкала оценочных средств

Оценка знаний, умений, навыков	Критерии оценивания	
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено», «отлично	Отлично знает - роль биологического разнообразия, как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом; обмен веществ и превращение энергии в клетке; воспроизведение и жизненные циклы клетки; размножение морфологию, физиологию, эколо-гию основных групп прокариот и эукариот; закономерности наследования и изменчивости, основы селекции живых организмов анатомия; физиологию и гигиену человека генетические и экологические основы эволюции; экологические принципы рационального исполь-зования природных ресурсов; процессы биосинтеза и биотрансформации; пути и механизмы преобразования энергии в жи-вых системах Свободно умеет - применять в работе методики ботанических, микробиологических наблюдений организовать и вести наблюдения и экспериментальные исследования микробиологи-ческих и других биологических процессов; анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов клетки; объяснять биохимическую направленность процессов, осуществляемых микробами; применять математико-статистические методы для обработки экспериментальных данных в мик-робиологии; определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов свободно владеет - правилами безопасности при	Тестовые задания (31-40) Реферат(9-10) Экзаменационны е вопросы (35-50 баллов)

	работе микробиологической лаборатории; - основными методиками исследования живых организмов; методами биологического обеспечения производства	
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено», «хорошо»	знает – химическую организацию, строение и функции клетки прокариот и эукариот; индивидуальное развитие организмов; закономерности роста, развития и размножения основных групп прокариот и эукариот; закономерности наследования и изменчивости, основы селекции живых организмов; анатомию, физиологию и гигиену человека; микроэволюцию и макроэволюцию; основные закономерности функционирования биосферы; биосинтетические процессы в клетках прокариот и эукариот; умеет - вести исследовательскую и практическую деятельность в лаборатории ботаники, микробиологии; применять в работе методики ботанических, микробиологических наблюдений; работать с литературой и информационными системами с целью получения информации; собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные владеет - правилами безопасности и навыками работы микробиологической лаборатории; основными методиками исследования живых организмов	Тестовые задания (21-30) Реферат(4-7) Экзаменационные вопросы (25-37)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено», «удовлетворительно»	знает – уровни организации и свойства живых систем; многообразие живой природы основы селекции живых организмов; гигиену человека; основы эволюционного учения; понятие биосферы; глобальные проблемы окружающей среды; метаболизм микроорганизмов и вторичные метаболиты умеет - вести практическую деятельность в лаборатории микробиологии; работать с литературой и информационными системами с целью получения информации; собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные; применить теоретические знания на практике; использовать свойства микроорганизмов в биотехнологии; использовать технические средства, обеспечивающие производство экологически чистой продукции	Тестовые задания (13-20) Реферат(3-6) Экзаменационные вопросы (19-23)

	владеет - правилами безопасности и навыками работы микробиологической лаборатории	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «незачтено», «неудовлетворительно»	не знает уровни организации и свойства живых систем; многообразие живой природы основы селекции живых организмов; гигиену человека; основы эволюционного учения; понятие биосферы; глобальные проблемы окружающей среды; метаболизм микроорганизмов и вторичные метаболиты; не умеет - вести практическую деятельность в лаборатории микробиологии; работать с литературой и информационными системами с целью получения информации; собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные; применить теоретические знания на практике; использовать свойства микроорганизмов в биотехнологии; использовать технические средства, обеспечивающие производство экологически чистой продукции не владеет - правилами безопасности и навыками работы микробиологической лаборатории	Тестовые задания (0-12) Реферат(0-2) Экзаменационные вопросы– (0-21)

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

7.1. Основная учебная литература:

1. Емцев, В. Т. Сельскохозяйственная *м*икробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев. — 8-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2021. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11223-8. ТЕКСТ: ЭЛЕКТРОННЫЙ // ЭБС ЮРАЙТ [САЙТ]. — URL: HTTPS://URAIT.RU/BCODE/471811

2. УМК по дисциплине «Общая биология и микробиология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология/Е.В. Хованова, Л.В. Титова. – Мичуринск, 2023.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Андреева И.И Ботаника / И.И. Андреева, Л.С. Родман. - М.: КолосС, 2002. - 487 с.

2. Жохова, Е. В. Ботаника : учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Скляревская. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 239 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9920-4.

3. Боряев, Г.И. Микробиология [Электронный ресурс] / А.В. Остапчук, Г.И. Боряев .— Пенза : РИО ПГСХА, 2015 .— 44 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/348795

4. Пехов А.П. Биология : медицинская биология, генетика и паразитология. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 656 с.

5. Елина, Е.Е. Экология популяций [Электронный ресурс] / Е.Е. Елина .— Оренбург : Экспресс-печать, 2016 .— 40 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/352973

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Хованова Е.В., Кирина И.Б., Титова Л.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Общая биология и микробиология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. – Мичуринск, 2023.
2. Хованова Е.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Общая биология и микробиология» для обучающихся по направлению подготовки 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 плоскопечатного 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 KasperskyEndpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023

3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiaus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_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. База данных Информационные системы «Биоразнообразие России» http://www.zin.ru/BioDiv/
3. Коллекция электронных журналов издательства SAGE: В коллекцию входят лучшие мировые журналы по естественным наукам, инженерии, медицине, общественным наукам - http://journals.sagepub.com/
4. https://studopedia.su/Biologiya/
5. Режим доступа:.garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
6. 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 Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoardhttps://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	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная дом № 101 - 2/32	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.	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
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)	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) Uitcican-3 DT (3 л) (инв.№ 21013600791) 6. Доска классная (инв.№ 41013602279) 7. Кресло офисное AV 204 PL MK ткань (инв.№ 41013602313)	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

	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 (HI 2215-2 микропроцессорный pH/ C - 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, клавиатура, мышь (инв.№ 41013401698) 13. Стол лабораторный химический (1200x600x750) столешн. пластик/каркас ал. профиль (инв.№ 41013602351, 41013602350, 41013602336, 41013602335, 41013602334, 41013602333, 41013602332, 41013602331, 4103602330, 41013602329, 41013602328, 41013602327, 41013602326, 41013602325, 41013602324, 41013602323, 41013602322) 14. Шейкер-инкубатор ES- 20/60 с платформой P-16/250, BioSan, с держателем для 16 штук 250 мл колб/стак. BS-010135-CK (инв.№ 21013400713) 15. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой. (инв.№ 41013401711) 16. Ультротермостат (инв.№ 1101040311) 17. Шкаф для хранения	

	лабораторной посуды (800x450x1950) полки пластик/ каркас ал. профиль с замком (инв. № 41013602357)	
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул.Интернациональная 101; 3/239б)	1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"AOC (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/ Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)

Рабочая программа дисциплины «Общая биология и микробиология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 193 от 11.03.2015.

Авторы: доцент, канд. с-х. наук_____ Хованова Е.В.,

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 № 3 от 12 октября 2015 г)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 3 от 19 октября 2015).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 5 от 21 января 2016 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 «18» 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 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, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 13 июня 2023 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий 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.).