Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ермаков Алексей Михайлович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 07.11.2026 14:34:49
Уникальный программный ключ:
820dd736c6564d02e9f00c4043156a369...

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ДОНСКОЙ ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по УР и ЦТ
_____Ширяев С.Г.
«24» марта 2026 г.
м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микробиология

Направление подготовки **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Направленность программы **Технологии кормопроизводства**

Форма обучения **Очная, заочная**

Программа разработана:

Сочинская О.Н.	_____	доцент	кандидат с-х наук	доцент
ФИО	(подпись)	(должность)	(степень)	(звание)

Рекомендовано:
Заседанием кафедры биологии, морфологии и вирусологии
протокол заседания от 23.03.2026 г. № 7 зав. кафедрой _____ Федорова В.В.
(подпись) (ФИО

п. Персиановский, 2026 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

(ОПК-1)

Индикаторы достижения компетенции:

- Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности. (ОПК-1.2).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине Микробиология, характеризующих этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы по специальности 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Технологии кормопроизводства представлены в таблице:

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2 Использует основные законы естественно-научных дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности.	*Знание:* Морфология, генетика, физиология, систематика прокариотных и эукариотных микроорганизмов. Механизмы метаболизма и преобразования энергии микроорганизмами, их роль в круговороте биогенных элементов, разложении природных веществ. Влияние на развитие микроорганизмов различных факторов внешней среды. Теоретические основы взаимодействия микроорганизмов друг с другом. *Умение:* Готовить и микроскопировать препараты микроорганизмов, различать основные группы микроорганизмов, культивировать микроорганизмы и изучать их. Проводить количественный учёт микроорганизмов в различных субстратах. Получать накопительные и чистые культуры микроорганизмов, определять титр микроорганизмов в биопрепаратах, проводить качественные реакции на продукты метаболизма микроорганизмов. *Навык:* Навыки владения методиками работы с микроорганизмами, навыками управления основными

			характеристиками микроорганизмов. *Опыт деятельности:* Приобретать опыт в области микробиологии, опыт управления основными характеристиками микроорганизмов, имеющих значение в технологии, переработки и хранении сельскохозяйственной продукции.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Семестр	Трудоемкость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем				Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет с оценк./зачет)
		Лекций,час.	Лаборат. занятий, час.	Практич. занятий, час	Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.		
Заочная форма обучения 2025, 2026 год набора							
3	3/108	4	4	4	0,2	95,8	зачет
очная форма обучения 2025, 2026 год набора							
3	3/108	18	18	18	0,2	53,8	зачет

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Структура дисциплины состоит из разделов (тем):

Структура дисциплины			
Раздел 1 «Предмет, объекты, история развития и задачи микробиоло-гии. Биотехнология микроорганизмов».	**Раздел 3**«Микроорганизмы и окружающая среда».	**Раздел 5**«Превращение микроорганизмами соединений углерода».	**Раздел 7**«Превращение микроорганизмами соединений азота».
Раздел 2«Систематика прокариот. Метаболизм микроорганизмов».	**Раздел 4**«Генетика микроорганизмов».	**Раздел 6**«Биологическая фиксация молекулярного азота».	**Раздел 8** «Взаимоотношение микроорганизмов и растений».

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

Наименование раздела(темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов	
		очная	заочная
		2025 2026	
Раздел 1. «Предмет, объекты,история развития и задачи микробиологии. Биотехнология микроорганизмов».	*Вопрос 1.* Микробиология, история возникновения, объекты ее изучения, основные направления и перспективы развития на современном этапе. *Вопрос 2.* Основные группы микроорганизмов: акариоты, прокариоты, эукариоты, их основные отличия. *Вопрос 3.*Микробиология – основа биотехнологии.	2	0,25
Раздел 2.«Систематика прокариот. Метаболизм микроорганизмов».	*Вопрос 1.* Принципы систематики прокариот. Международные правиланоменклатуры. *Вопрос 2***.** Разнообразие потребности микроорганизмов в источниках питания. Способы поступления питательных веществ в клетку. Типы питания у микроорганизмов. *Вопрос 3.* Обмен веществ у микроорганизмов: энергодающие процессы (катаболизм) и энергопотребляющие процессы (биосинтез). *Вопрос 4.* Роль ферментов в жизнедеятельности микроорганизмов.	2	0,5
Раздел 3. «Микроорганизмы и окружающая среда».	*Вопрос 1*Отношение микроорганизмов к физическим, химическим и биологическим факторам внешней.среды. *Вопрос 2***.** Симбиотические, антагонистические и паразитические взаимоотношения у микроорганизмов. (Проблемная лекция)	2	0,5
Раздел 4. «Генетика микроорганизмов».	*Вопрос 1.* Генетический аппарат у прокариот. Внехромосомные факторы наследственности – плазмиды. Репликация ДНК. *Вопрос 2.*Генетические изменения у микроорганизмов: мутации, трансформация,трансдукция, конъюгация. *Вопрос 3.*Фенотипическая изменчивость: модификация, адаптация.	2	0,25
Раздел 5.«Превращение микроорганизмами соединений углерода».	*Вопрос 1.*Значение превращения углеродосодержащих веществ в круговороте углерода в природе и роль микроорганизмов в распаде органических веществ. *Вопрос 2.*Молочнокислое, спиртовое брожение, возбудители, значение в пищевой промышленности и быту. *Вопрос 3.*Маслянокислые бактерии и процессы брожения вызываемые ими. *Вопрос 4.* Микроорганизмы, разрушающие клетчатку: аэробы и анаэробы. *Вопрос 5*Окисление микроорганизмами углеводородов, жиров, этилового спирта.	2	0,5
Раздел 6. «Биологическая фиксация	*Вопрос 1.* Энергоэффективность и экологическая чистота биологического азота. *Вопрос 2.*Свободноживущие аэробные и анаэробные	2	0,5

Наименование раздела(темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов	
		очная	заочная
		2025 2026	
молекулярного азота».	азотфиксирующие микроорганизмы. *Вопрос 3.* Ассоциативные азотфиксирующие микроорганизмы. *Вопрос 4*. Симбиотическая азотфиксация у бобовых и растений. *Вопрос 5*. Симбиотическая азотфиксация у небобовых растений.		
Раздел 7. «Превращение микроорганизмами соединений азота».	*Вопрос 1.*Значение минерализации азотсодержащих органических соединений. *Вопрос 2.*Возбудители, химизм процесса минерализации в аэробных и анаэробных условиях. *Вопрос 3.* Иммобилизация азота в почве. *Вопрос 4.*Процесс нитрификации. Возбудители. Регуляция процесса. *Вопрос 5.*Процесс денитрификации. Возбудители. Регуляция процесса.	2	0,5
Раздел 8. «Взаимоотношение микроорганизмов и растений»	*Лекция 1* *Вопрос 1*. Микроорганизмы зоны корня. Специфичность ризоценозов различных видов растений. *Вопрос 2*. Симбиотические, ассоциативные и паразитарные микроорганизмы в ризоценозах. *Вопрос 3.* Эпифитные микроорганизмы и их роль в жизнедеятельности растений. Зависимость состава эпифитной микрофлоры от вида, сорта и стадии развития растения. Доля молочнокислых бактерий среди эпифитов. *Вопрос 4*. Загрязнение плодов и овощей патогенными микроорганизмами. Источники попадания патогенных микроорганизмов (больные люди, животные, инвентарь, почва, грызуны, птица, фекалии, используемые как удобрения).	4	0,5
ИТОГО		**18**	**4**

3.3 Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине, в том числе элементов практической подготовки, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / элементы практической подготовки.	Вид текущего контроля	Кол-во часов	
			очная	заочная
			2025 2026	
Раздел 1. «Предмет, объекты, история развития и задачи микробиологии.	**Практическое занятие № 1** Микробиологическая лаборатория и ее задачи. Техника безопасности в лаборатории. Устройство микроскопа и особенности работы с ним. Микробиологические методы исследования. **Практическое занятие № 2** Морфология бактерий. Техника приготовления и окрашивания препаратов простым методом. Основные формы бактерий, приготовление препаратов из плотных и	Опрос, вопрос на коллоквиуме	4	0,5 0,5

Биотехнология микроорганизмов».	жидких культур, патологического материала, окраска и микроскопия мазков.***Элементы практической подготовки***: отработка методики приготовления и окрашивания препаратов из плотных и жидких культур			
Раздел 2. «Систематика прокариот. Метаболизм микроорганизмов».	**Лабораторное занятие № 1** Сложные методы окраски мазков. Метод Грама, методы окраски спор, капсул. Их сущность, техника окраски. Дифференциация грациликутных и фирмикутных бактерий. Приготовить мазки, окрасить по методу Грама, промикроскопировать и зарисовать микрокартину. (Деловое задание) **Практическое занятие № 2** Морфология актиномицетов. Исследование микроорганизмов на подвижность. Ознакомиться со строением и способами размножения актиномицетов рода Frankia. Усвоить определение подвижности методом «раздавленной» и «висячей» капли. Приготовить препарат «раздавленная капля», обнаружить методом микроскопии подвижные клетки бактерий. (Деловое задание) **Лабораторное занятие № 3** Ознакомиться с морфологическими особенностями микроскопических грибов: Mucor, Asperqillus, Penicillium, Fusarium. Освоить технику приготовления препаратов. Изучить под микроскопом строение мицелия, морфологию органов плодоношения и спор. (Деловое задание)	Опрос, вопрос на коллоквиуме	6	0,5 0,5 0,5
Раздел 3.«Микроорганизмы и окружающая среда».	**Практическое занятие № 1** Стерилизация, дезинфекция. Усвоить отличие стерилизаациот дезинфекции. Знакомство с основными методами стерилизации (физические и химические), их назначением и практическим использованием, с приборами для каждого метода. Усвоить правила подготовки к стерилизации лабораторной посуды. (Проблемное занятие).	Опрос. Вопрос на контрольной работе	2	0,5
Раздел 4. «Генетика микроорганизмов».	**Практическое занятие № 1** Культивирование микроорганизмов (аэробов и анаэробов) в лабораторных условиях. Классификация питательных сред, требования предъявляемые к ним. Освоить методику приготовления искусственных питательных сред (МПА, МПБ, МПЖ). Коллоквиум. Отчёт студентов по разделам 1-4. **Лабораторное занятие № 2** Этапы получения чистой культуры микроорганизмов. Механические, физический, химический и биологические методы выделения чистых культур микроорганизмов. Провести выделение чистой культуры методом последовательных разведений из почвы, зерна, воздуа. (Деловое задание) **Лабораторное занятие № 3** Количественный учёт микроорганизмов в объектах внешней среды. Характеристика колоний. Выделение чистой культуры микроорганизмов,	Опрос, вопрос на коллоквиуме	10	0,5 0,5 0,5

	путём пересева биомассы колонии в пробирки (МПБ, скошенный МПА). (Деловое задание) **Лабораторное занятие № 4** Культуральные свойства микроорганизмов. Ознакомиться с характером роста микроорганизмов в жидких и на плотных питательных средах. Определить морфологические свойства выделенной культуры. Провести пересев чистой культуры микроорганизмов на дифференциально-диагностические среды: МПЖ, молоко, среды Гиса, НБ. (Деловое задание) **Практическое занятие № 5** Биохимические свойства микроорганизмов. Принцип определения вида микроорганизмов. Провести учёт ферментативной активности выделенной культуры. Ознакомиться с методом определения вида микроорганизмов. Контрольная работа, устный опрос по темам лабораторных занятий № 6-11.			0,5 0,5
Раздел 5. «Превращение микроорганизмами соединений углерода	**Лабораторное занятие № 1** Спиртовое и маслянокислое брожение. Провести микроскопическое исследование дрожжей и бактерий рода Clostridium, вызывающих маслянокислое брожение. Ознакомиться с качественными реакциями обнаружения этилового спирта и масляной кислоты. **Лабораторное занятие №2** Молочнокислое и пропионовокислое брожение. Провести микробиологический анализ силоса, молочнокислых продуктов. Ознакомиться с морфологией молочнокислых бактерий, с качественными реакциями обнаружения молочной и пропионовой кислот. (Деловое задание) **Практическое занятие № 3** Окисление и сбраживание клетчатки. Сбраживание пектиновых веществ. Ознакомиться с получением накопительных культур целлюлозоразлагающих бактерий и бактерий сбраживающих пектиновые вещества. Провести микроскопическое исследование этих микроорганизмов.	Опрос, вопрос на коллоквиуме	6	0,5 0,3 0,2
Раздел 6. «Биологическая фиксация молекулярного азота».	**Лабораторное занятие № 1** Азотфиксирующие микроорганизмы. Провести микроскопическое исследование микроорганизмов рода Azotobacter, Rhizobium, цианобактерий. Ознакомиться с методами определения активности клубеньковых бактерий.	Опрос, вопрос на коллоквиуме	2	0,5
Раздел 7. «Превращение микроорганизмами соединений азота».	**Лабораторное занятие № 1** Процессы аммонификации. Провести микроскопическое исследование аммонифицирующих бактерий: аэробов, анаэробов, факультативных анаэробов. Методы определения аммиака, сероводорода, индола.	Опрос, вопрос на коллоквиуме	2	0,5

Раздел 8. «Взаимоотношение микроорганизмов и растений»	**Лабораторное занятие № 1** Микроскопическое исследование дефектного зерна. Коллоквиум. Отчёт студентов по разделам 5-7.	Опрос, вопрос на коллоквиуме	2	0,5
Итого			**36**	**8**

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**,** структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

Наименование раздела (темы) дисциплины	**Вид самостоятельной работы**	**Кол-во часов**	
		очная	**заочная**
		2025 2026	
Раздел 1.«Предмет, объекты,история развития и задачи микробиологии. Биотехнология микроорганизмов».	Подготовка к опросу. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к коллоквиуму, контрольной работе, зачёту.	5,5	12
Раздел 2. «Систематика прокариот. Метаболизм микроорганизмов».	Подготовка к опросу. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к коллоквиуму, контрольной работе, зачёту.	5,5	10
Раздел 3.«Микроорганизмы и окружающая среда».	Подготовка к опросу. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к коллоквиуму, контрольной работе, зачёту.	6,5	12
Раздел 4. «Генетика микроорганизмов».	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к коллоквиуму, контрольной работе, зачёту.	5,5	12
Раздел 5. «Превращение микроорганизмами соединений углерода	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к коллоквиуму, зачёту.	5,5	12
Раздел 6.«Биологическая фиксация молекулярного азота».	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к коллоквиуму, зачёту.	5,5	11
Раздел 7. «Превращение микроорганизмами соединений азота».	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к коллоквиуму, зачёту.	5,5	12
Раздел 8. «Взаимоотношение микроорганизмов и растений»	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к коллоквиуму, зачёту	7,3	11
Контактные часы на промежуточную аттестацию		0,2	0,2
Контроль		-	4
Итого		**54**	**96**

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 1.«Предмет, объектыистория, развития и задачи микробиологии. Биотехнология микроорганизмов».	Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Кощаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1400-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211103 — Режим доступа: для авториз. пользователей..	https://e.lanbook.com/book/211103
	Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206942 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/206942
	Санитарная микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. Х. Волков, А. К. Галиуллин, А. И. Ибрагимова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-50681-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/456842 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	**https://e.lanbook.com/book/456842**
Раздел 2. «Систематика прокариот. Метаболизм микроорганизмов ».	Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206942 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/206942

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 3.«Микроорганизмы и окружающая среда».	Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Кощаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1400-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211103 — Режим доступа: для авториз. пользователей..	https://e.lanbook.com/book/211103
	Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206942 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/206942
	Санитарная микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. Х. Волков, А. К. Галиуллин, А. И. Ибрагимова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-50681-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/456842 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	**https://e.lanbook.com/book/456842**
Раздел 4. «Генетика микроорганизмов».	Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206942 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/206942
Раздел 5. «Превращение микроорганизмами со-единений углерода	Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Кощаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1400-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	https://e.lanbook.com/book/211103

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	URL: https://e.lanbook.com/book/211103— Режим доступа: для авториз. пользователей..	
	Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206942 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/206942
	Санитарная микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. Х. Волков, А. К. Галиуллин, А. И. Ибрагимова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-50681-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/456842 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	**https://e.lanbook.com/book/456842**
Раздел 6.«Биологическая фиксация молекулярного азота».	Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Кощаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1400-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211103— Режим доступа: для авториз. пользователей..	https://e.lanbook.com/book/211103
	Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206942 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/206942
	Санитарная микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. Х. Волков, А. К. Галиуллин, А. И. Ибрагимова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-50681-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	https://e.lanbook.com/book/456842

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	https://e.lanbook.com/book/456842 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
Раздел 7. «Превращение микроорганизмами со-единений азота».	Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Кощаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1400-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211103 — Режим доступа: для авториз. пользователей..	https://e.lanbook.com/book/211103
	Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206942. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/206942
	Санитарная микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. Х. Волков, А. К. Галиуллин, А. И. Ибрагимова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-50681-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/456842 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/456842
Раздел 8. Раздел 8 «Взаимоотношение микроорга-низмов и растений».	Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Кощаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1400-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211103 — Режим доступа: для авториз. пользователей..	https://e.lanbook.com/book/211103
	Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206942 — Режим	https://e.lanbook.com/book/206942

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	доступа: для авториз. пользователей.	
	Санитарная микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. Х. Волков, А. К. Галиуллин, А. И. Ибрагимова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-50681-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/456842 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/456842

5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции / Индикатор достижения компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
(ОПК-1 / ОПК-1.2)	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности.	Морфологию, генетику, физиологию, систематику прокариотных и эукариотных микроорганизмов. Механизмы метаболизма и преобразования энергии микроорганизмами, их роль в круговороте биогенных элементов, разложении природных веществ. Влияние на развитие микроорга	Готовить и микроскопировать препараты микроорганизмов, различать основные группы микроорганизмов, культивировать микроорганизмы и изучать их. Проводить количественный учёт микроорганизмов в различных субстратах. Получать накопительн	Навыки владения методиками работы с микроорганизмами, навыками управления основными характеристиками микроорганизмов. Приобретать опыт в области микробиологии, опыт управления основными характеристиками микроорганизмов, имеющих значение в технологии, переработки и хранении

Код компетенции / Индикатор достижения компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
			низмов различных факторов внешней среды. Теоретические основы взаимодействия микроорганизмов друг с другом.	ые и чистые культуры микроорганизмов, определять титр микроорганизмов в биопрепаратах, проводить качественные реакции на продукты метаболизма микроорганизмов.	сельскохозяйственной продукции.

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «зачтено», «не зачтено» в форме зачета.

5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения по дисциплине	*Критерии и показатели оценивания результатов обучения*			
	не зачтено	*зачтено*		
I этап Морфологию, генетику, физиологию, систематику прокариотных и эукариотных микроорганизмов. Механизмы метаболизма и преобразования энергии микроорганизмами, их роль в круговороте биогенных	**Фрагментарные знания** теоретического содержания изучаемого материала. Нет представления о механизмах метаболизма и преобразования энергии микроорганизмами, их роли в круговороте биогенных элементов, разложении природных	**Неполные знания** морфологии, физиологии микроорганизмов. Процесса метаболизма и преобразования энергии микроорганизмами, их роли в круговороте биогенных элементов, разложении природных веществ. Влияние на развитие	**Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания** морфологии, физиологии микроорганизмов. Процесса метаболизма и преобразования энергии микроорганизмами, их роли в круговороте биогенных элементов, разложении природных	**Сформированные и систематические знания** морфологии, физиологии микроорганизмов. Процесса метаболизма и преобразования энергии микроорганизмами, их роли в круговороте биогенных элементов, разложении природных

Результат обучения по дисциплине	*Критерии и показатели оценивания результатов обучения*			
	не зачтено	*зачтено*		
элементов, разложении природных веществ. Влияние на развитие микроорганизмов различных факторов внешней среды. Теоретические основы взаимодействия микроорганизмов друг с дру гом. **(ОПК-1 / ОПК-1.2)**	веществ. Влияние на развитие микроорганизмов различных факторов внешней среды. **Отсутствие знаний.**	микроорганизмов различных факторов внешней среды.	веществ. Влияние на развитие микроорганизмов различных факторов внешней среды.	веществ. Влияние на развитие микроорганизмов различных факторов внешней среды.
II этап Готовить и микроскопировать препараты микроорганизмов, различать основные группы микроорганизмов, культивировать микроорганизмы и изучать их. Проводить количественный учёт микроорганизмов в различных субстратах. Получать накопительные и чистые культуры микроорганизмов, определять титр микроорганизмов в биопрепаратах, проводить качественные реакции на продукты метаболизма микроорганизмов. **(ОПК-1 / ОПК-1.2)**	**Фрагментарное умение** осуществлять постановку и проведение эксперимента. Анализировать и обрабатывать первичный экспериментальный материал. **Отсутствие умений.**	**В целом успешное, но не систематическое умение** осуществлять постановку и проведение эксперимента. Анализировать и обрабатывать первичный экспериментальный материал.	**В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение** осуществлять постановку и проведение эксперимента. Анализировать и обрабатывать первичный экспериментальный материал.	**Успешное и систематическое умение** осуществлять постановку и проведение эксперимента. Анализировать и обрабатывать первичный экспериментальный материал.
III этап **Владеть** навыки владения методиками	**Фрагментарное применение навыков** в области	**В целом успешное, но не систематическое применение**	**В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошиб-**	**Успешное и систематическое применение навыков** в

Результат обучения по дисциплине	*Критерии и показатели оценивания результатов обучения*			
	не зачтено	*зачтено*		
работы с микроорганизмами, навыками управления основными характеристиками и микроорганизмов. Приобретать опыт в области микробиологии, опыт управления основными характеристиками и микроорганизмов, имеющих значение в технологии, переработки и хранении сельскохозяйственной продукции. деятельности **(ОПК-1 / ОПК-1.2)**	микробиологии, навыков управления основными характеристиками микроорганизмов, имеющих значение в технологии, переработки и хранении сельскохозяйственной продукции. **Отсутствие навыков**	**навыков** в области микробиологии, навыков управления основными характеристиками и микроорганизмов, имеющих значение в технологии, переработки и хранении сельскохозяйственной продукции.	**ками применение навыков** в области микробиологии, навыков управления основными характеристиками и микроорганизмов, имеющих значение в технологии, переработки и хранении сельскохозяйственной продукции.	области микробиологии, навыков управления основными характеристиками и микроорганизмов, имеющих значение в технологии, переработки и хранении сельскохозяйственной продукции.

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, и включает защиту деловых заданий по темам лабораторных занятий, письменную контрольную работу и коллоквиумы.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму по темам 1 - 4:

1. Предмет микробиологии, история возникновения и развития, её место и роль в системе биологических и с.-х. наук.
2. Бактериофаги – строение, роль в природе и производстве.
3. Биотехнология. Область и цель использования прокариот в народном хозяйстве.
4. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, их основные отличия, единицы измерения.
5. Зависимость микроорганизмов от водного режима среды – влажности. Капсула. Слизистые слои. Клеточная стенка $Г^+$ и $Г^-$ микроорганизмов. Строение, значение в жизнедеятельности микробной клетки. Методы окраски капсул, их сущность.
6. Фимбрии, пили, жгутики. Строение, классификация подвижных форм по расположению жгутиков. Значение для микробной клетки. Реакция таксиса у микроорганизмов.
7. Споры, цисты. Процесс образования спор. Строение споры. Методы окраски спор, их сущность.
8. Цитоплазматическая мембрана, строение, значение в жизнедеятельности клетки. Роль мезасом.
9. Цитоплазма, включения, нуклеоид, их состав и значение в жизнедеятельности микробной клетки.
10. Строение генетического аппарата у прокариот. Плазмиды у бактерий.
11. Формы изменчивости микроорганизмов: модификация, диссоциация, виды мутации.
12. Генетические рекомбинации у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация.
13. Практические достижения генетики. Генная инженерия, её использование.

14.Рост и размножение микроорганизмов (определение). Фазы кривой роста, их особенности. Проточное культивирование, значение для изучения физиологии микроорганизмов и для биотехнологической промышленности.
15.Зависимость отдельных микроорганизмов от водного режима среды – влажности, концентрации р-ра.
16.Влияние температуры, радиации, ультразвука, электричества, сотрясений на микроорганизмы. Психрофильные, мезофильные и термофильные виды микроорганизмов.
17.Влияние химических веществ, кислотности на микроорганизмы.
18.Симбиоз, его виды. Комменсализм, сателлизм, синергизм, метабиоз (привести примеры).
19.Антагонизм, паразитизм (привести примеры). Использование в сельскохозяйственном производстве.
20.Способы поступления питательных веществ в клетку. Факторы, влияющие на поступление питательных веществ в клетку.
21.Основные формы прокариот. Приготовление, методы фиксации и окраски мазков.
22.Простые и сложные методы окраски мазков, их отличия. Привести примеры сложных методов окраски мазков. С какой целью используются.
23.Краски, красящие растворы, используемые в микробиологической практике.
24.Морфология актиномицетов, их основные признаки, роль в природе и производстве.
25.Классификация микроскопических грибов по строению мицелия: по способу размножения. Основные классы грибов, краткая их характеристика.
26.Метод Грама, его сущность и цель использования. Отличительные признаки $Г^{+}$ и $Г^{-}$ микроорганизмов.
27.принцип систематики микроорганизмов по определению Д.Х. Берги. Дать определение понятия «штамм», «клон», «вид».
28.Классификация микроорганизмов по источнику углерода, энергии, по окисляемому субстрату. Основные типы питания микроорганизмов, их характеристика.
29.Плесневые грибы, их строение и размножение. Использование человеком.
30.Химическая природа, сущность действия и классификация ферментов. Основные их свойства. Области применения ферментов микробного происхождения в промышленности и сельском хозяйстве.
31.Метаболизм (обмен веществ). Катаболизм, основные его формы: анаболизм.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму контрольной работы по темам лабораторных занятий № 6 - 11

1. Требования, предъявляемые к питательные средам.
2. Систематика питательных сред по происхождению, по консистенции.
3. Систематика питательных сред по назначению.
4. Культивирование анаэробов.
5. Методы выделения чистой культуры микроорганизмов. Дать характеристику чистой культуры микроорганизмов.
6. Количественный учёт микроорганизмов в почве, зерне. Характеристика колонии.
7. Изучение морфологических свойств микроорганизмов.
8. Изучение культуральных свойств микроорганизмов.
9. Изучение биохимических свойств микроорганизмов.
10. Определение протеолитических свойств микроорганизмов.
11. Определение конечных продуктов протеолиза: индола, сероводорода, аммиака.
12. Определение сахаролитических ферментов микроорганизмов.
13. Принцип систематики микроорганизмов по определению Д.Х. Берги.
14. Дать определение понятиям «штамм», «клон», «вид».

Вопросы для подготовки к коллоквиуму по темам 5 - 8:

1. Характеристика возбудителей и хода процесса аммонификации в аэробных условиях. Значение данного процесса в почве.
2. Характеристика возбудителей и хода процесса аммонификации в анаэробных условиях. Значение данного процесса в почве и при хранении продуктов.
3. Аммонификация мочевины, химизм процесса, характеристика возбудителей. Значение данного процесса для земледелия.

4. Мобилизация и иммобилизация азота в почве. Характеристика возбудителей аммонификации. Методы регулирования азотных соединений в почве.
5. Характеристика возбудителей нитрификации первой и второй фазы. Положительная и отрицательная роль нитрификации.
6. Микробиологическая и химическая денитрификация, химизм процесса, характеристика возбудителей. Значение денитрификации. Регуляция денитрификации агротехническими приемами.
7. Свободнодвижущие аэробные азотфиксирующие микроорганизмы, их характеристика. Биохимия азотфиксации. Значение для земледелия.
8. Свободнодвижущие анаэробные азотфиксирующие микроорганизмы, их характеристика. Биохимия азотфиксации. Значение для земледелия.
9. Клубеньковые бактерии, морфология, их свойства: специфичность, вирулентность, активность, конкурентоспособность. Биохимия азотфиксации. Значение для земледелия.
10. Молочнокислое брожение, его виды. Характеристика возбудителей. Химизм процесса. Значение молочнокислого брожения в пищевой промышленности, в быту, при использовании кормов.
11. Спиртовое брожение, химизм, характеристика возбудителей. Использование в народном хозяйстве.
12. Маслянокислое и ацетонбутиловое брожение. Основные свойства возбудителей, широта их распространения в природе. Использование в народном хозяйстве.
13. Брожение пектиновых веществ, химизм, характеристика возбудителей. Использование в народном хозяйстве.
14. Аэробные возбудители разрушающие клетчатку, ход процесса, использование в народном хозяйстве.
15. Анаэробные возбудители разрушающие клетчатку, ход процесса, использование в народном хозяйстве.
16. Окисление углеводородов, жиров и этилового спирта. Характеристика возбудителей, химизм этих процессов. Использование в народном хозяйстве.
17. Разложение цианамида кальция, хитина. Химизм процессов, характеристика возбудителей. Значение данных процессов для земледелия.
18. Окисление неорганических соединений серы, химизм данного процесса, характеристика возбудителей. Значение сульфофикации в плодородии почвы. Роль микроорганизмов в добыче полезных ископаемых.
19. Восстановление неорганических соединений серы, химизм данного процесса, характеристика возбудителей. Значение десульфофикации для земледелия. Участие микроорганизмов в образовании полезных ископаемых.
20. Превращение органических соединений фосфора, характеристика возбудителей. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений.
21. Превращение неорганических фосфатов, характеристика возбудителей. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений.
22. Окисление и восстановление соединений железа микроорганизмами. Характеристика основных представителей железобактерий.
23. Возбудители (аэробы, анаэробы, факультативные анаэробы) вызывающие аммонификацию белковых веществ. Качественные реакции на продукты гнилостного распада белка: аммиак, сероводород, индол.
24. Возбудители, вызывающие процесс нитрификации, их характеристика. Качественные реакции на нитраты и нитриты.
25. Возбудители, вызывающие процесс денитрификации, их характеристика. Качественные реакции на нитраты.
26. Маслянокислые бактерии, сбраживающие глюкозу и крахмал. Качественные реакции на масляную кислоту.
27. Симбиотическая фиксация азота у бобовых и небобовых культур. Характеристика возбудителей, значение фиксации азота для земледелия.

Задания для подготовки к зачету:

ОПК-1 / ОПК-1.2

Знать: *морфологию, генетику, физиологию, систематику прокариотных и эукариотных микроорганизмов. Механизмы метаболизма и преобразования энергии микроорганизмами, их роль в круговороте биогенных элементов, разложении природных веществ. Влияние на развитие микроорганизмов различных факторов внешней среды.*
Теоретические основы взаимодействия микроорганизмов друг с другом.

1. Предмет микробиологии, история возникновения и развития, её место и роль в системе биологических и с.-х. наук.
2. Бактериофаги – строение, роль в природе и производстве.
3. Биотехнология. Область и цель использования прокариот в народном хозяйстве.
4. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, их основные отличия, единицы измерения.
5. Зависимость микроорганизмов от водного режима среды – влажности. Капсула. Слизистые слои. Клеточная стенка $Г^{+}$ и $Г^{-}$ микроорганизмов. Строение, значение в жизнедеятельности микробной клетки. Методы окраски капсул, их сущность.
6. Фимбрии, пили, жгутики. Строение, классификация подвижных форм по расположению жгутиков. Значение для микробной клетки. Реакция таксиса у микроорганизмов.
7. Споры, цисты. Процесс образования спор у прокариот. Строение споры. Методы окраски спор, их сущность.
8. Цитоплазматическая мембрана, строение, значение в жизнедеятельности клетки. Роль мезасом.
9. Цитоплазма, включения, нуклеоид, их состав и значение в жизнедеятельности микробной клетки.
10. Строение генетического аппарата у прокариот. Плазмиды у бактерий.
11. Формы изменчивости микроорганизмов: модификация, диссоциация, виды мутации.
12. Генетические рекомбинации у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация.
13. Практические достижения генетики. Генная инженерия, её использование.
14. Рост и размножение микроорганизмов (определение). Фазы кривой роста, их особенности. Проточное культивирование, значение для изучения физиологии микроорганизмов и для биотехнологической промышленности.
15. Зависимость отдельных микроорганизмов от водного режима среды – влажности, концентрации раствора.
16. Влияние температуры, радиации, ультразвука, электричества, сотрясений на микроорганизмы. Психрофильные, мезофильные и термофильные виды микроорганизмов.
17. Влияние химических веществ, кислотности на микроорганизмы.
18. Симбиоз, его виды. Комменсализм, сателлизм, синергизм, метабиоз (привести примеры). Использование симбиоза.
19. Антагонизм, паразитизм (привести примеры). Использование в сельскохозяйственном производстве.
20. Способы поступления питательных веществ в клетку. Факторы, влияющие на поступление питательных веществ в клетку.
21. Морфология актиномицетов, их основные признаки, роль в природе и производстве.
22. Классификация микроскопических грибов по строению мицелия: по способу размножения. Основные классы грибов, краткая их характеристика.

23. Химическая природа, сущность действия и классификация ферментов. Основные их свойства. Области применения ферментов микробного происхождения в промышленности и сельском хозяйстве.

24.Метаболизм (обмен веществ). Катаболизм, основные его формы: анаболизм.

25. Характеристика возбудителей и хода процесса аммонификации в аэробных условиях. Значение данного процесса в почве.

26. Характеристика возбудителей и хода процесса аммонификации в анаэробных условиях. Значение данного процесса в почве и при хранении продуктов.

27. Аммонификация мочевины, химизм процесса, характеристика возбудителей. Значение данного процесса для земледелия.

29. Характеристика возбудителей нитрификации первой и второй фазы. Положительная и отрицательная роль нитрификации.

31. Свободнодвижущие аэробные азотфиксирующие микроорганизмы, их характеристика. Биохимия азотфиксации. Значение для земледелия.

32. Свободнодвижущие анаэробные азотфиксирующие микроорганизмы, их характеристика. Биохимия азотфиксации. Значение для земледелия.

33. Клубеньковые бактерии, морфология, их свойства: специфичность, вирулентность, активность, конкурентоспособность. Биохимия азотфиксации. Значение для земледелия.

34. Молочнокислое брожение, его виды. Характеристика возбудителей. Химизм процесса. Значение молочнокислого брожения в пищевой промышленности, в быту, при использовании кормов.

35. Спиртовое брожение, химизм, характеристика возбудителей. Использование в народном хозяйстве.

36. Маслянокислое и ацетонбутиловое брожение. Основные свойства возбудителей, широта их распространения в природе. Использование в народном хозяйстве.

37. Брожение пектиновых веществ, химизм, характеристика возбудителей. Использование в народном хозяйстве.

38. Аэробные возбудители разрушающие клетчатку, ход процесса, использование в народном хозяйстве.

39. Анаэробные возбудители разрушающие клетчатку, ход процесса, использование в народном хозяйстве.

40. Окисление углеводородов, жиров и этилового спирта. Характеристика возбудителей, химизм этих процессов. Использование в народном хозяйстве.

41. Разложение цианамида кальция, хитина. Химизм процессов, характеристика возбудителей. Значение данных процессов для земледелия.

42. Окисление неорганических соединений серы, химизм данного процесса, характеристика возбудителей. Значение сульфофикации в плодородии почвы. Роль микроорганизмов в добыче полезных ископаемых.

43. Восстановление неорганических соединений серы, химизм данного процесса, характеристика возбудителей. Значение десульфофикации для земледелия. Участие микроорганизмов в образовании полезных ископаемых.

44. Превращение органических соединений фосфора, характеристика возбудителей. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений.

45. Превращение неорганических фосфатов, характеристика возбудителей. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений.

46. Окисление и восстановление соединений железа микроорганизмами. Характеристика основных представителей железобактерий.

47.Симбиотическая фиксация азота у бобовых и не бобовых культур. Характеристика возбудителей, значение фиксации азота для земледелия.

Уметь:*Готовить и микроскопировать препараты микроорганизмов, различать основные группы микроорганизмов, культивировать микроорганизмы и изучать их. Проводить количественный учёт микроорганизмов в различных субстратах. Получать накопительные и чистые культуры микроорганизмов, определять титр микроорганизмов в биопрепаратах, проводить качественные реакции на продукты метаболизма микроорганизмов.*

1.Основные формы прокариот. Приготовление, методы фиксации и окраски мазков.

2.Простые и сложные методы окраски мазков, их отличия. Привести примеры сложных методов окраски мазков. С какой целью используются.

3. Краски, красящие растворы, используемые в микробиологической практике.

4.Метод Грама, его сущность и цель использования. Отличительные признаки $Г^{+}$ и $Г^{-}$ микроорганизмов.

5.Стерилизация, ее сущность, методы стерилизации. Использование в народном хозяйстве.

6.Требования предъявляемые к питательным средам. Систематика питательных сред по происхождению, по консистенции и назначению.

7.Методы выделения чистой культуры микроорганизмов. Дать характеристику чистой культуры микроорганизмов.

8.Количественный учет микроорганизмов в объектах внешней среды.

9. Возбудители (аэробы, анаэробы, факультативные анаэробы) вызывающие аммонификацию белковых веществ. Качественные реакции на продукты гнилостного распада белка: аммиак, сероводород, индол.

10. Возбудители, вызывающие процесс нитрификации, их характеристика. Качественные реакции на нитраты и нитриты.

11. Возбудители, вызывающие процесс денитрификации, их характеристика. Качественные реакции на нитраты.

12. Маслянокислые бактерии, сбраживающие глюкозу и крахмал. Качественные реакции на масляную кислоту.

13. Определение титра микроорганизмов в биопрепаратах, используемых в растениеводстве.

14. Колония (дать определение). Характеристика колонии.

15. Изучение морфологических, культуральных и биохимических свойств микроорганизмов.

16. Определение протеолитических свойств микроорганизмов. Определение конечных продуктов протеолиза: индола, сероводорода, аммиака.

17. Определение сахаролитических ферментов микроорганизмов.

18. Принцип систематики микроорганизмов по определению Д.Х. Берги. Дать определение понятия «штамм», «клон», «вид».

19. Классификация микроорганизмов по источнику углерода, энергии, по окисляемому субстрату. Основные типы питания микроорганизмов, их характеристика.

20. Микроскопическое исследование плесневых грибов, их строение и размножение. Использование человеком.

Владеть: *Владеть необходимыми знаниями и навыками в области микробиологии, навыками управления основными характеристиками микроорганизмов, имеющих значение в технологии, переработки и хранении сельскохозяйственной продукции.*

1.Эпифитная микрофлора, её состав и роль в жизни растений, при хранении кормов.

2.Сапрофитная микрофлора зерна.

3.Микрофлора дефектного зерна.

4.Фитопатогегнные и патогенные микроорганизмы в зерновой массе.

5.Роль микроорганизмов в самонагревании зерна.

6.Влияние различных способов обработки зерна на его качество и микрофлору при хранении.
7.Микрофлора муки и крупы.
8.Микрофлора ризосферы и ризоплана, ее роль в жизни растений.
9.Микробиологические процессы протекающие при сушке и консервировании продукции растениеводства.

.ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОТКРЫТОГО ТИПА:

Пример 1. Организмы, получающие энергию при отсутствии доступа кислорода путём субстратного фосфорилирования _____

Правильный ответ: анаэробы.

Пример 2. Микроорганизмы, которые достигают своего оптимального развития при температурах от 20 до 45°С относят к _____

Правильный ответ: мезофилам.

Пример 3. Взаимоотношение, когда при совместном развитии популяций бактерии одного вида продуктами своей жизнедеятельности угнетают развитие других _____

Правильный ответ: антагонизм.

Пример 4. Анаэробный процесс превращения безазотистых органических веществ (главным образом углеводов) микроорганизмами, при котором происходит накопление продуктов неполного окисления (спиртов, органических кислот, углеводов и др.) _____

Правильный ответ: брожение.

Пример 5. Биологическое окисление аммиака до нитрита с последующим окислением нитрита до нитрата _____

Правильный ответ: нитрификация.

Пример 6. Уничтожение микроорганизмов в объектах внешней среды при помощи высокой температуры и под высоким давлением _____

Правильный ответ: автоклавирование.

Пример 7. Нижний предел влажности среды для развития грибов _____

Правильный ответ: 15%.

Пример 8. Порок консервов, выражающийся во вспучивании крышки консервной банки или её дна под воздействием образовавшихся в ней газов.

_____

Правильный ответ: бомбаж.

Пример 9. Процесс получения сухих культур микроорганизмов путём высушивания из замороженного состояния (-76^{0}С) _____

Правильный ответ: лиофилизация.

Пример 10.Процесс разложения микроорганизмами белков до аммиачных форм азота _____

Правильный ответ: аммонификация (минерализация).

Пример 11. Микрофлора развивающаяся на поверхности растений называется _____

Правильный ответ: эпифитная микрофлора.

Пример 12. Биологический метод консервирования кормов, в основе которого лежит процесс молочнокислого брожения.

Правильный ответ: силосование.

Пример 13. Группа ультрамикроскопических облигатных внутриклеточных паразитов, способных размножаться только в клетках живых организмов _____

Правильный ответ: вирусы.

Пример 14. Полное уничтожение (обеспложивание) всех форм живых микроорганизмов _____

Правильный ответ: стерилизация.

Пример 15. Продукты жизнедеятельности бактерий, способные при попадании в организм человека вызывать отравления или гибель _____

Правильный ответ: токсины.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА:

Задания с выбором одного правильного ответа

Пример 1.

С какой целью при приготовлении мазка используют его фиксацию?

1) с целью увеличения концентрации микроорганизмов
2) с целью прикрепления мазка к предметному стеклу
3) с целью выявления включений
4) с целью повышения оптической плотности

Правильный ответ:2

Пример 2.

Установите соответствие между физиологическими группами микроорганизмов к оптимальным температурам их роста.

1) психрофильные микроорганизмы	а) 10-35^{0}С
2) мезофильные микроорганизмы	б) 40-70^{0}С
3) термофильные микроорганизмы	в) 25-35^{0}С

Правильный ответ:1-а; 2-в; 3-б.

Пример 3.

Какой прибор необходимо использовать для культивирования микроорганизмов?

1) термостат
2) сушильный шкаф
3) печь Пастера
4) холодидьник

Правильный ответ: 1

Пример 4.

Определите последовательность выделения чистой культуры микроорганизмов.

1) получение накопительной культуры; выделение чистой культуры; определение её чистоты

2) получение накопительной культуры; определение её чистоты
3) получение накопительной культуры на скошенном МПА
4) получение накопительной культуры в МПБ
Правильный ответ: 1

Пример 5.
Возбудителями маслянокислого брожения являются: _____
1) Clostridium butyricum;
2) Escherichia coli;
3) Clostridium felsineum;
4) Clostridium putrificus.

Правильный ответ: 1, 4.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, контрольные работы), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение контрольных работ);
- по результатам выполнения деловых заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

ГРАФИК контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине

№ и наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Индикатор достижения компетенции	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.)	Месяц проведения контрольного мероприятия Очная форма / заочная
Раздел 1.«Предмет, объектыистория, развития и задачи микробиологии. Биотехнология микроорганизмов».	ОПК-1	ОПК-1.2	I этап II этап	Коллоквиум, опрос.	Октябрь/ 7 занятие
Раздел 2«Систематика прокариот. Метаболизм	ОПК-1	ОПК-1.2	I этап II этап	Коллоквиум, опрос.	Октябрь/ 7 занятие

микроорганизмов».					
Раздел 3«Микроорганизмы и окружающая среда».	ОПК-1	ОПК-1.2	I этап II этап III этап	Коллоквиум, опрос.	Октябрь/ 7 занятие
Раздел 4«Генетика микроорганизмов».	ОПК-1	ОПК-1.2	I этап II этап III этап	Коллоквиум, опрос, контрольная работа	7 Ноябрь/ 11 занятие
Раздел 5«Превращение микроорганизмами соединений углерода».	ОПК-1	ОПК-1.2	I этап II этап III этап	Коллоквиум, опрос.	Декабрь/ 18 занятие
Раздел 6«Биологическая фиксация молекулярного азота».	ОПК-1	ОПК-2.1	I этап II этап III этап	Коллоквиум, опрос.	Декабрь/ 18 занятие
Раздел 7«Превращение микроорганизмами соединений азота».	ОПК-1	ОПК-1.2	I этап II этап III этап	Коллоквиум, опрос.	Декабрь/ 18 занятие
Раздел 8 «Взаимоотношение микроорганизмов и растений».	ОПК-1	ОПК-1.2	I этап II этап III этап	Коллоквиум, опрос.	Декабрь/ 18 занятие

Устный опрос **–** наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. *Фронтальный* опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением лаораторных работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

Индивидуальный опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Критерии и шкалы оценивания устного опроса

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

Критерии и шкалы оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.

			и/или обоснованы.	
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с привидением примеров и/или

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, защиты курсовой работы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме компьютерного тестирования или устного опроса, в форме экзамена - в устной форме.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия. Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов компьютерного тестирования и устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Действие	Сроки заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к зачету	1 занятие	На лекциях, по интернет	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Консультации	в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Зачет	в сессию	устный опрос	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Формирование оценки («зачтено»/ «не зачтено»)	На зачете	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия

6 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Кощаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1400-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211103— Режим доступа: для авториз. пользователей..	https://e.lanbook.com/book/211103
Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206942— Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/206942
Дополнительная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС

Санитарная микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. Х. Волков, А. К. Галиуллин, А. И. Ибрагимова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-50681-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/456842 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/456842

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций вовремя и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям с практикоориентированными заданиями.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо освоить основные понятия и методики работы с микроорганизмами, ответить на контрольные вопросы. В течение лабораторного занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 6.4 РПД.

Выполнение индивидуальных типовых задач.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

8. КОМПЛЕКТ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Перечень лицензионного программного обеспечения
- Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66159871 от 11.12.2015 OPEN 96166520ZZE1712
- Microsoft Office 2007 Russian Aca-demic OPEN No Level Лицензия №46119008 От 11.11.2009 OPEN66108930ZZE1111
- Windows 8.1 Pro-fessionalЛицензия № 64865570 от 05.03.2015 OPEN 94854474ZZE1703
- Office Standard 2013 Лицензия № 64009631от 28.08.2014 OPEN 94014224ZZE1608
Перечень свободно распространяемого программного обеспечения
-GoogleChrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware
- UnrealCommander Свободно распро-страняемоеПО, лицензия freeware
- Adobeacrobatreader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение
Перечень программного обеспечения отечественного производства
- 7-zip СвободнораспространяемоеПО, GNU Lesser General Public License
- Dr. Web Договор № РГ01270055 от 27.01.2020
-YandexBrowser Свободно распространяемое ПО

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения учебных занятий - оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы – оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Оснащенность и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
Аудитория № 163 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска, трибуна). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (проекционный экран, проектор, ноутбук (переносной)), телевизор (1); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин -плакаты (переносные). MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 24
Аудитория № 317 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория микробиологии, микологии и вирусологии; Лаборатория микробиологической безопасности сырья и продуктов животного и растительного происхождения, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы электрифицированные лабораторные(6), стулья лабораторные (18), доска меловая(1)). Технические средства обучения: специализированное учебное оборудование - микроскопы (15); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин - табличный материал	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 30
Аудитория № 319 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, укомплектовано специализированной мебелью (шкаф (1); столы (2); стулья (6)). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - компьютер (1) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, МФУ Kyocera A4 FC - 1120 MFP (принтер, сканер). MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; Office Standard 2019 ФГБОУ ВО Донской ГАУ 0005644022 4100106435 AAD-26770;; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №3830-254 от 14 апреля 2025 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 30

Аудитория № 319а Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации лаборатория микробиологии, микологии и вирусологии, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (сканер(1); копировальная машина(1); компьютеры (5), с возможностью подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.); специализированное учебное оборудование - стерильный бокс (2); весы аналитические (2); водяная баня (1); аппарат Коха (1); сушильный шкаф (1); термостат (3); аппарат для свертывания питательных сред (1); люминесцентный микроскоп (2); бинокулярный микроскоп (5); центрифуги (4); холодильник (1); учебно-наглядные пособия , обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин. Win 10H Счет №АЩ-0377659 от 05.12.2019 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Windows XP Home Edition Russian (OEM) Счет № 1796 от 24.05.2007 ООО фирма «Магнет»; Office Standard 2019 ФГБОУ ВО Донской ГАУ 0005644022 4100106435 AAD-26770;; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №3830-254 от 14 апреля 2025 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 30
Кабинет № 45 Помещение для самостоятельной работы (электронный читальный зал), укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Windows 8.1 Лицензия №65429551 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 65429549 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПОYandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «АС «Нагрузка» Договор 8630 от 04.10.2021 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС Деканат Договор №3830-254 от 14 апреля 2024 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС»Планы» Договор №3830-254 от 14 апреля 2025 г. г между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент –фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор № 2789-24 от 16 мая 2024 г. г. ООО «СкайДНС»; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27