

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии, агрохимии
и экологии Пичугин А.П.

«25»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.20 «МИКРОБИОЛОГИЯ»

Направление подготовки **35.03.04 «Агрономия»**

Направленность (профиль)
«Инновационные и цифровые агротехнологии»

Квалификация выпускника **Бакалавр**

Факультет **Агрономии, агрохимии и экологии**

Кафедра **Земледелия и защиты растений**

Разработчик рабочей программы: доцент, к.б.н., Назаренко Н.Н.

Воронеж 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 699, с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры земледелия и защиты растений (протокол № 9 от 24 мая 2024 г.)

И.о. Заведующего кафедрой _____



(Пичугин А.П.)

подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 10 от 24.06.2024 г.).

Председатель методической комиссии _____



Несмеянова М.А.

подпись

Рецензент рабочей программы: Директор Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный центр агрохимической службы «Воронежский» кандидат с.-х. наук Куницын Д.А.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины

Основной целью дисциплины «Микробиология» является формирование знаний по основам общей и сельскохозяйственной микробиологии, умений использования полученных знаний для решения практических задач сельскохозяйственного производства в соответствии с формулируемыми компетенциями.

1.2 Задачи дисциплины

Задачей курса является освоение теоретическим и практическим материалом в области микробиологии. Задачи:

- ознакомление с основными объектами микробиологии - микроорганизмами и их ролью в жизнедеятельности человека; круговороте веществ в природе; а также роли микроорганизмов в почвообразовательном процессе;
- формирование знаний по регулированию микробиологических процессов в агроэкосистеме с целью повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.

В результате изучения дисциплины будущий бакалавр должен быть подготовлен к решению практических задач сельскохозяйственного производства.

1.3 Предмет дисциплины

Предметом микробиологии как науки являются микроорганизмы как безъядерные (прокариоты: бактерии, археи, актиномицеты), так и ядерные (эукариоты: микромицеты, дрожжи).

1.4 Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина включена в перечень ФГОС ВО (уровень бакалавриата), в Блок 1 «Дисциплины», в раздел Б1.О – обязательные дисциплины. Дисциплина способствует формированию профессиональных знаний, необходимых для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия.

1.5 Взаимосвязь с другими дисциплинами

Освоение дисциплины «Микробиология» необходимо как предшествующее звено для изучения дисциплин профессионального цикла: агрохимия, агроэкология, почвоведение и дисциплин профиля: растениеводство, интегрированная защита растений, земледелие.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать:	
		ИД-1 _{ОПК-1}	Знает основные законы математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД-2 _{ОПК-1}	Умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД-3 _{ОПК-1}	Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТ

3.1 Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	42,15	42,15
Общая самостоятельная работа, ч	65,85	65,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	42	42
лекции	14	14
лабораторные-всего	28	28
в т.ч. практическая подготовка	-	-
практические-всего	-	-
в т.ч. практическая подготовка	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	57,0	57,0
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
групповые консультации	-	-
курсовой проект	-	-
курсовая работа	-	-
зачет	0,15	0,15
зачет с оценкой	-	-
экзамен	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к зачету	8,85	8,85
подготовка к зачету с оценкой	-	-
подготовка к экзамену	-	-
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

3.2 Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	10,15	10,15
Общая самостоятельная работа, ч	97,85	97,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	10,00	10,00
лекции	4	4,00
лабораторные-всего	6	6,00
в т.ч. практическая подготовка	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	89,00	89,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
групповые консультации	-	-
курсовой проект	-	-
курсовая работа	-	-
зачет	0,15	0,15
зачет с оценкой	-	-
экзамен	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к зачету	8,85	8,85
подготовка к зачету с оценкой	-	-
подготовка к экзамену	-	-
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Общая микробиология.

Подраздел 1.1. Предмет, объекты, история развития микробиологии.

Объекты, задачи, направления и перспективы развития микробиологии. История развития науки. Вклад отечественных и зарубежных исследователей в микробиологическую науку. Открытие микроорганизмов А. Левенгуком. Работы описательного периода (Р. Гука, Ж.Л. Бюффона, Т. Шванна). Научная деятельность Л. Пастера, его роль в формировании науки о функциях микроорганизмов и возникновении различных областей микробиологии. Значение работ Р. Коха, М. Бейеринка, А. Флеминга, А. Де Бари.

Развитие отечественной микробиологии. Первые русские микробиологи (Л.С. Ценковский, И.И. Мечников, Н.Ф. Гамалея, Д.К. Заболотный и др.), их вклад в развитие науки о микроорганизмах. Значение работ и С.Н. Виноградского и В.Л. Омелянского для разви-

тия нового направления – экологической микробиологии. М.С. Воронин – основатель отечественной микологии.

Открытие вирусов и бактериофагов. Работы Д.И. Ивановского, Ф. Д'Эрелля. Развитие микробиологии в XX веке. Достижения советских микробиологов. Работы Н.А. Красильникова, Е.Н. Мишустина, В.Н. Шапошникова, С.П. Костычева. В.С. Буткевича. Открытие антибиотиков. Работы А.Флеминга.

Основные направления развития современной микробиологии; общая микробиология, сельскохозяйственная, почвенная и др. Краткая характеристика их задач. Новые направления в микробиологии и перспективы развития.

Подраздел 1.2. Цитология и морфология микробной клетки.

Микроскопические методы исследования микроорганизмов. Световой микроскоп и его разновидности: темнопольная, фазово-контрастная и люминесцентная микроскопия. Электронный микроскоп и его применение в микробиологии. Методы микроскопии и приготовления препаратов. Препараты клеток микроорганизмов. Простые и дифференцированные методы окраски клеток.

Морфология и функциональная структура бактериальной клетки. Размеры. Основные формы одноклеточных бактерий. Характерные объединения клеток. Строение бактериальной клетки. Рост и размножение бактерий. Морфология и структура прокариот, способы их репродукции.

Особенности строения клеток прокариотов в сравнении с эукариотами. Поверхностные структуры прокариотов. Клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Значение клеточных стенок. Протопласты и сферопласты. L-формы и микоплазмы, возможные причины их возникновения. Слизистые слои и капсулы; химический состав и функции. Жгутики: их число, состав и расположение у бактерий. Жгутики и реснички у эукариотов. Движение. Реакции таксиса у прокариотов (аэротаксис, хемотаксис, фототаксис). Фимбрии и половые волоски (F-пили) у бактерий, их функции. Мембранные структуры прокариотов: ЦПМ, мезосомы, хроматофоры, азросомы и др.

Актиномицеты. Общая характеристика актиномицетов. Особенности морфологии. Типы мицелия. Способы размножения актиномицетов. Распространение, экология и практическое значение. Актиномицеты – продуценты антибиотиков, ферментов, витаминов, аминокислот и др. Участие актиномицетов в детоксикации почв.

Общая характеристика царства грибов (Fungi) Морфология грибной клетки. Особенности мицелиального строения, высшие и низшие грибы. Особенности питания грибов: сапротрофы, паразиты, хищники. Способы размножения грибов: вегетативное, бесполое, половое размножение.

Подраздел 1.3. Систематика и генетика микроорганизмов.

Гипотезы о происхождении жизни и свойствах первичных организмов. Возникновение прокариотов и эукариотов. Филогенетические связи различных групп микроорганизмов. Их отражение в систематике. Основные направления в биологической эволюции.

Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Классификация бактерий по Берджи; классификация микроскопических грибов, вирусов. Общая характеристика микроорганизмов: бактерий, актиномицетов, микроскопических грибов, вирусов.

Подраздел 1.4. Метаболизм микроорганизмов.

Химический состав микробной клетки, физиология микроорганизмов. Метаболические процессы: энергетический и конструктивный обмен (катаболизм и анаболизм). Получение и запасание энергии в клетке. Химизм и энергетика брожения, дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов. Способы получения микроорганизмами энергии. Эндогенные и экзогенные окисляемые субстраты. Их разнообразие и пути унификации.

Использование энергии света фототрофными микроорганизмами. Особенности бактериального фотосинтеза. Пигменты. Устройство фотосинтетического аппарата. Начальные стадии фотосинтеза. Образующие продукты и пути их использования.

Способы питания, поступления питательных веществ в клетку. Ферменты в жизнедеятельности микробной клетки. Пищевые потребности микроорганизмов и типы питания. Приготовление питательных сред для микроорганизмов и методы стерилизации.

Основные понятия роста и размножения микроорганизмов. Зависимость микроорганизмов от водного режима и кислотности среды, температуры, давления, химических веществ, радиации. Влияние биотических факторов на микроорганизмы.

Раздел 2. Почвенная и сельскохозяйственная микробиология.

Подраздел 2.1. Возникновение и развитие почвенной микробиологии как науки.

Развитие представлений о почве как живом объекте окружающей человека среды. Работы С. Н. Виноградского («Микробиология почвы»), В. Л. Омелянского, М. Бейринка, С. Ваксмана («Soil Microbiology») и других ученых. Отечественные школы почвенных микробиологов, работы Е. Н. Мишустина, Н. А. Красильникова, Г. А. Заварзина, Д. Г. Звягинцева, В. Т. Емцева, В. К. Шильниковой, Т. Г. Добровольской и др. Основоположники почвенной микробиологии В.В.Докучаев, Костычев, Н. Н. Худяков.

Понятие о микробных комплексах почвы. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.

Подраздел 2.2. Превращение микроорганизмами различных соединений углерода.

Круговорот углерода и кислорода в биосфере. Значимость двух космических процессов – фотосинтеза и минерализации микроорганизмами органических веществ. Ассимиляция углекислого газа микроорганизмами. Фотосинтез и хемосинтез. Процессы минерализации органических соединений и роль различных групп микроорганизмов.

Спиртовое брожение. Возбудители спиртового брожения и их особенности. Химизм процесса. Роль спиртового брожения в природе и жизни человека.

Молочнокислородное брожение. Особенности молочнокислых бактерий. Гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение.

Виды брожения, вызываемых клостридиями. Маслянокислородное брожение, особенности возбудителей, значение в природе, сельском хозяйстве и промышленности.

Разложение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений. Микробная трансформация целлюлозы и лигнина. Возбудители, химизм.

Подраздел 2.3. Превращение микроорганизмами соединений азота.

Участие микроорганизмов в различных этапах круговорота азота. Влияние микробиологических превращений азотсодержащих соединений на доступность азота для питания растений. Минерализация (аммонификация) азотсодержащих органических соединений. Нитрификация и денитрификация. Имобилизация азота.

Биологическая фиксация азота атмосферы. Способность к усвоению молекулярного азота – уникальная особенность прокариот. Биохимия азотфиксации. Азотфиксация свободноживущими бактериями. Ассоциативный симбиоз. Симбиотическая азотфиксация у бобовых и небобовых растений. Клубеньковые бактерии. Условия образования эффективного симбиоза. Сочетание биологического и минерального азота в сельском хозяйстве.

Подраздел 2.4. Превращение микроорганизмами соединений фосфора и серы.

Превращение микроорганизмами соединений фосфора. Минерализация органических фосфорсодержащих веществ. Мобилизация фосфора из нерастворимых фосфатов. Биологическое связывание фосфора. Микробиологическая имобилизация фосфора в почве. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений.

Круговорот серы в природе. Серобактерии и тионовые бактерии. Превращение микроорганизмами соединений серы. Минерализация органических серосодержащих веществ микроорганизмами. Образование сероводорода из окисленных соединений серы (десульфофиксация). Окисление сероводорода в серу и серную кислоту (сульфофиксация).

Подраздел 2.5. Микроорганизмы и почвообразование, образование гумуса.

Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризоплана. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования.

Подраздел 2.6. Роль минеральных и органических удобрений на почвенные микроорганизмы.

Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы. Деградация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.

Подраздел 2.7. Использование различных биопрепаратов на основе микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве.

Биопрепарат ризоторфин на основе клубеньковых бактерий рода *Rhizobium* и *Bradyrhizobium*. Биопрепарат азотобактерин на основе *Azotobacter chroococcum*. Биопрепараты на основе культур цианобактерий, ассоциативных азотфиксирующих бактерий. Землеудобрительные биопрепараты, микоризация растений.

Применение микробов-антагонистов и антибиотиков для защиты растений. Использование микробных биопрепаратов для борьбы с насекомыми и вредителями сельскохозяйственных культур. Синтез кормового белка и аминокислот, синтез витаминов и ферментов микроорганизмами. Использование пробиотиков в сельском хозяйстве.

4.2 Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1 Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лек-ции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Общая микробиология				
<i>Подраздел 1.1. Предмет, объекты, история развития микробиологии.</i>	1	2		2
<i>Подраздел 1.2. Цитология и морфология микробной клетки.</i>	1	2		6
<i>Подраздел 1.3. Систематика и генетика микроорганизмов.</i>	1	2		6
<i>Подраздел 1.4. Метаболизм микроорганизмов</i>	1	2		6
Раздел 2. Почвенная и сельскохозяйственная микробиология				
<i>Подраздел 2.1. Возникновение и развитие почвенной микробиологии как науки.</i>	1	2		2
<i>Подраздел 2.2. Превращение микроорганизмами соединений углерода.</i>	2	4		8,85
<i>Подраздел 2.3. Превращение микроорганизмами соединений азота.</i>	2	4		10
<i>Подраздел 2.4. Превращение микроорганизмами соединений фосфора и серы.</i>	2	4		6
<i>Подраздел 2.5. Микроорганизмы и почвообразование, образование гумуса.</i>	1	2		6
<i>Подраздел 2.6. Роль минеральных и органических удобрений на микроорганизмы почвы.</i>	1	2		6
<i>Подраздел 2.7. Использование различных биопрепаратов на основе микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве.</i>	1	2		6
Всего	14	28		65,85

4.2.2 Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лек-ции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Общая микробиология.				
<i>Подраздел 1.1. Предмет, объекты, история развития микробиологии.</i>	-	-		6
<i>Подраздел 1.2. Цитология и морфология микробной клетки.</i>	1	1		8
<i>Подраздел 1.3. Систематика и генетика микроорганизмов.</i>	-	-		10
<i>Подраздел 1.4. Метаболизм микроорганизмов</i>	1	-		10
Раздел 2. Почвенная и сельскохозяйственная микробиология				
<i>Подраздел 2.1. Возникновение и развитие почвенной микробиологии как науки.</i>	-	-		6
<i>Подраздел 2.2. Превращение микроорганизмами соединений углерода.</i>	1	2		11
<i>Подраздел 2.3. Превращение микроорганизмами соединений азота.</i>	1	2		10, 85
<i>Подраздел 2.4. Превращение микроорганизмами соединений фосфора и серы.</i>	-	-		10
<i>Подраздел 2.5. Микроорганизмы и почвообразование, образование гумуса.</i>	-	-		8
<i>Подраздел 2.6. Роль минеральных и органических удобрений на микроорганизмы почвы.</i>	-	-		8
<i>Подраздел 2.7. Использование различных биопрепаратов на основе микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве.</i>	-	1		10
Всего	4	6		97,85

4.3 Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	<i>Предмет, объекты, история развития микробиологии</i>	Емцев В. Т. Микробиология. М.: Дрофа. 2008. С.5-20.	2	6
2.	<i>Цитология и морфология микробной клетки</i>	Емцев В. Т. Микробиология. М.: Дрофа. 2008. С.21-44.	6	8
3.	<i>Систематика и генетика микроорганизмов</i>	Емцев В. Т. Микробиология. М.: Дрофа. 2008. С.45-96. Гамзаева Р. С. Микробиология [ЭИ]: учебное пособие. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2023. С.7-32.	6	10
4.	<i>Метаболизм микроорганизмов</i>	Емцев В. Т. Микробиология. М.: Дрофа. 2008. С.128-157.	6	10

5.	<i>Возникновение и развитие почвенной микробиологии как науки.</i>	Емцев В. Т. Микробиология. М.: Дрофа. 2008. С.248-256.	2	6
6.	<i>Превращение микроорганизмами соединений углерода</i>	Емцев В. Т. Микробиология. М.: Дрофа. 2008. С.163-185.	8,85	11
7.	<i>Превращение микроорганизмами соединений азота</i>	Емцев В. Т. Микробиология. М.: Дрофа. 2008. С.194-206. Гамзаева Р.С. Микробиология [ЭИ]: учебное пособие. Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2023. С.88-99.	10	10, 85
8.	<i>Превращение микроорганизмами соединений фосфора и серы</i>	Емцев В. Т. Микробиология. М.: Дрофа. 2008. С.235-244.	6	10
9.	<i>Микроорганизмы и почвообразование, образование гумуса.</i>	Емцев В. Т. Микробиология. М.: Дрофа. 2008. С.256.	6	8
10.	<i>Роль минеральных и органических удобрений на микроорганизмы почвы</i>	Емцев В. Т. Микробиология. М.: Дрофа. 2008. С.282-302.	6	8
11.	<i>Использование различных био-препаратов на основе микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве</i>	Емцев В. Т. Микробиология. М.: Дрофа. 2008. С.341-365. Гамзаева Р. С. Микробиология [ЭИ]: учебное пособие. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2023. С.108-112.	6	10
Всего			65,85	97,85

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями, разработанными на основе программы курса «Микробиология» для более рационального использования рабочего времени.

Микробиология [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины для бакалавров по направлению подготовки 35.03.04 - "Агрономия" (очная форма обучения) / Воронежский государственный аграрный университет; [сост. Н. Н. Назаренко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 321 Кб) .— Воронеж : ВГАУ, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9648.pdf>>.

Микробиология [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины и задания для выполнения реферата для бакалавров по направлению подготовки 35.03.04 - "Агрономия" (заочная форма обучения) / Воронежский государственный аграрный университет; [сост. Н. Н. Назаренко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 356 Кб) .— Воронеж : ВГАУ, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей.— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9651.pdf>>.

Микробиология [ЭР] : методические указания для самостоятельной работы бакалавров по направлениям подготовки: 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 - "Агрономия", 35.03.05 - "Садоводство" (очная и заочная форма обучения) / Воронежский государственный аграрный университет; [сост. Н. Н. Назаренко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 320 Кб) .— Воронеж : ВГАУ, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9766.pdf>>.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

5.1 Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
<i>Подраздел 1.1. Предмет, объекты, история развития микробиологии.</i>	ОПК-1	<i>ИД1 ОПК-1</i>
		<i>ИД2 ОПК-1</i>
		<i>ИД2 ОПК-1</i>
		<i>ИД1 ОПК-1</i>
<i>ИД3 ОПК-1</i>		
<i>Подраздел 1.2. Цитология и морфология микробной клетки</i>		<i>ИД1 ОПК-1</i>
		<i>ИД2 ОПК-1</i>
<i>Подраздел 1.3. Систематика и генетика микроорганизмов</i>		<i>ИД1 ОПК-1</i>
<i>Подраздел 1.4. Метаболизм микроорганизмов</i>	<i>ИД2 ОПК-1</i>	
<i>Подраздел 2.1. Возникновение и развитие почвенной микробиологии как науки.</i>	<i>ИД1 ОПК-1</i>	
<i>Подраздел 2.2. Превращение микроорганизмами соединений углерода.</i>	<i>ИД2 ОПК-1</i>	
<i>Подраздел 2.3. Превращение микроорганизмами соединений азота.</i>	<i>ИД3 ОПК-1</i>	
<i>Подраздел 2.4. Превращение микроорганизмами соединений фосфора и серы.</i>	<i>ИД1 ОПК-1</i>	
<i>Подраздел 2.5. Микроорганизмы и почвообразование, образование гумуса.</i>	<i>ИД2 ОПК-1</i>	
<i>Подраздел 2.6. Роль минеральных и органических удобрений на микроорганизмы почвы.</i>	<i>ИД3 ОПК-1</i>	
<i>Подраздел 2.7. Использование различных биопрепаратов на основе микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве.</i>	<i>ИД1 ОПК-1</i>	
	<i>ИД2 ОПК-1</i>	
	<i>ИД3 ОПК-1</i>	

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев

Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.

Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки

Критерии оценки рефератов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, продвинутый	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, пороговый	Структура, содержание и оформление реферата в целом соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы как актуальные, так и устаревшие источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Не зачтено, компетенция не освоена	Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки

Критерии оценки участия в ролевой игре

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент в полном объеме выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Вырабатывает решения и обосновывает их выбор. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия ролей.

Зачтено, продвинутый	Студент в целом выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в выработке решений и их обоснованном выборе. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия ролей.
Зачтено, пороговый	Студент в целом выполняет правила игры, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в многоальтернативной выработке решений. В целом понимает наличие общей цели коллектива и необходимость взаимодействия ролей.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не справляется с правилами игры в рамках определенной профессиональной задачи. Не принимает участие в выработке и обосновании решений. Отсутствует понимание общей цели и порядка взаимодействия ролей.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены

5.3.1.2. Задачи к экзамену

Не предусмотрены

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрены

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Современные достижения микробной биотехнологии и внедрение их в практику сельского хозяйства.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
2	Значение микробиологии для сельского хозяйства и практической деятельности агронома.		
3	Роль микроорганизмов в природе и сельскохозяйственном производстве.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
4	Описательный период развития микробиологии. Работы А.ван Левенгука, М.М. Тереховского.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
5	Физиологический период развития микробиологии. Открытия Л.Пастера.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
6	Развитие микробиологической науки в России. Значение работ Д.И. Ивановского, И.И. Мечникова, Н.Ф. Гамалеи.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
7	Особенности строения мицелия, размножение, физиологические особенности мицелиальных грибов, их значения в природе и народном хозяйстве.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
8	Бактерии, морфологические формы, движение, спорообразование, размножение.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
9	Актиномицеты. Морфологические особенности, размножение, значение в природе и народном хозяйстве.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

10	Рост и размножение прокариот, фазы роста и развития бактерий на питательной среде. Представить график.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
11	Организмы неклеточной структуры (вирусы, фаги). Строение, основные свойства. Роль работ Д.И. Ивановского.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
12	Организация генетического аппарата у микроорганизмов. Фенотипическая изменчивость микроорганизмов.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
13	Генетические рекомбинации бактерий.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
14	Методы селекции микробов. Получение ценных форм микроорганизмов для сельского хозяйства.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
15	Влияние кислорода на жизнедеятельность микробов. Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
16	Симбиоз, метабиоз. Сущность этих отношений. Примеры этих взаимоотношений среди микроорганизмов и между микробами и растениями.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
17	Химический состав клеток микроорганизмов. Механизмы поступления питательных веществ в микробную клетку.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
18	Классификация микроорганизмов по способам питания. Сущность автотрофного и гетеротрофного питания. Сапрофиты и паразиты.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
19	Фотоавтотрофы и хемоавтотрофы. Основные представители. Их морфологические и физиологические особенности.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
20	Роль ферментов в жизнедеятельности микробной клетки. Классификация ферментов. Экзо-и эндоферменты. Использование микробных ферментов в народном хозяйстве.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
21	Способы получения энергии для жизнедеятельности микроорганизмов. Аэробное, анаэробное дыхание, неполное окисление органических веществ, брожение.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
22	Спиртовое брожение. Возбудители. Их морфологические и физиологические особенности. Динамика процесса. Значение.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
23	Молочно-кислое брожение. Химизм. Морфологические и физиологические особенности возбудителей.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
24	Масляно-кислое брожение. Характерные особенности и свойства возбудителей. Химизм процесса. Значение.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
25	Пектиновое брожение. Характеристика возбудителей. Химизм процесса. Значение в первичной обработке лубоволокнистых растений.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
26	Микроорганизмы, разрушающие клетчатку, лигнин. Особенности процесса в аэробных и анаэробных условиях. Характеристика возбудителей.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
27	Аммонификация белковых веществ и мочевины. Микроорганизмы. Характеристика возбудителей. Химизм. Методы регулирования процесса в почве и при хранении навоза	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
28	Процесс нитрификации. Морфологические и физиологические особенности возбудителей. Динамика процесса. Роль работ С.Н.Виноградского. Значение нитрификации в почве.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
29	Процесс денитрификации. Химизм. Возбудители. Значение этого процесса в обеднении почвы азотом, методы регулирования агротехническими приемами.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

30	Биологическая фиксация молекулярного азота. История изучения этого вопроса.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
31	Аэробные свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы. Их биологические особенности. Значение и практическое использование.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
32	Анаэробные азотфиксирующие микроорганизмы (на примере <i>Clostridium pasteurianum</i>). Морфологические и физиологические свойства. Влияние почвенных факторов на их жизнедеятельность.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
33	Клубеньковые бактерии. Сущность симбиоза. Специфичность, вирулентность, активность (эффективность), конкурентоспособность. Цикл развития.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
34	Мобилизация иммобилизация азота. Методы регулирования трансформации азотных соединений в почве.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
35	Участие микроорганизмов в круговороте серы. Процессы минерализации органических соединений серы. Характеристика возбудителей, условия, определяющие их развитие.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
36	Превращение микроорганизмами органических соединений фосфора. Роль микроорганизмов в переводе недоступных соединений фосфора в доступные для растений. Значение этих процессов для земледелия.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
37	Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост и развитие растений.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
38	Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии. Микробные ценозы различных типов почв.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
39	Влияние минеральных и органических удобрений на почвенную микрофлору.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
40	Применение бактериальных удобрений как способ активизации полезной почвенной микрофлоры и повышения продуктивности растений.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
41	Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении перегноя (гумуса). Факторы среды, способствующие процессам накопления гумуса в почвах разных климатических зон. Проблемы сохранения гумуса	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
42	Влияние севооборотов и монокультур на микроорганизмы почвы. Почвоутомление – следствие нарушения функционирования микробных ценозов почвы.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
43	Микробные землеудобрительные препараты (нитрагин, ризоторфин, азотобактерин, фосфоробактерин, препарат АМБ). Получение, применение, действие на растение, влияние на урожай.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
44	Роль микроорганизмов при получении и использовании навоза, «жидкого навоза», компостов, сидератов, соломы в сельском хозяйстве.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
45	Устройство микроскопа. Приготовление препаратов микроорганизмов. Окраска бактерий по Граму.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрены

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля**5.3.2.1. Вопросы тестов**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Тип заданий: закрытый ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИММЕРСИОННОЙ СИСТЕМЫ-МИКРОСКОПА РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ: 1. повышается; 2. понижается; 3. не изменяется	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
2	Тип заданий: закрытый МЕЖДУ ИММЕРСИОННЫМ ОБЪЕКТИВОМ МИКРОСКОПА И ПРЕПАРАТОМ НАХОДИТСЯ: 1. воздух; 2. вода; 3. кедровое масло	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
3	Тип заданий: закрытый ЧТОБЫ ОПРЕДЕЛИТЬ ОБЩЕЕ УВЕЛИЧЕНИЕ МИКРОСКОПА, НЕОБХОДИМО: 1. сложить увеличение окуляра и увеличение объектива; 2. умножить увеличение окуляра на увеличение объектива; 3. разделить увеличение объектива на увеличение окуляров	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
4	Тип заданий: закрытый ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ЖИВЫХ БАКТЕРИЙ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ: 1. метод фиксированных окрашенных препаратов; 2. метод раздавленной капли; 3. метод по Грамму	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
5	Тип заданий: закрытый НАИБОЛЕЕ ЧЕТКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ОБЪЕКТА В СВЕТОВОМ МИКРОСКОПЕ ОБЕСПЕЧИТ РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ: 1. 0,44 мкм; 2. 0,2 мкм; 3. 1,0 мкм	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
6	Тип заданий: закрытый ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ РАЗМЕРОВ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ: 1. нанометр; 2. микрометр; 3. миллиметр	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
7	Тип заданий: закрытый БАКТЕРИИ ОТНОСЯТСЯ К: 1. эукариотам; 2. прокариотам; 3. фагам	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

8	Тип заданий: закрытый МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ: 1. эукариоты; 2. прокариоты 3. актиномицты	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
9	Тип заданий: закрытый АКТИНОМИЦЕТЫ. 1. прокариоты; 2. фаги 3. эукариоты	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
10	Тип заданий: закрытый ЭНДОСПОРЫ ОБРАЗУЮТ БАКТЕРИИ: 1. нитчатые; 2. палочковидные 3. шаровидные	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
11	Тип заданий: закрытый В ПОЛОВОМ ПРОЦЕССЕ БАКТЕРИЙ УЧАСТВУЮТ: 1. жгутики; 2. пили; 3. мезосомы	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
12	Тип заданий: закрытый БАКТЕРИИ ПЕРЕДВИГАЮТСЯ С ПОМОЩЬЮ: 1. нуклеоида; 2. жгутиков; 3. пили	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
13	Тип заданий: закрытый ФУНКЦИЯ СПОР БАКТЕРИЙ: 1. размножение; 2. перенесение неблагоприятных условий 3. метаболизм	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
14	Тип заданий: закрытый ЭНДОСПОРЫ БАКТЕРИЙ ПОГИБАЮТ ПРИ: 1. пастеризации; 2. автоклавировании; 3. нагревании до 50°C	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
15	Тип заданий: закрытый ЭНЕРГИЮ МИКРООРГАНИЗМЫ ПОЛУЧАЮТ В РЕ- ЗУЛЬТАТЕ ПРОЦЕССОВ: 1. катаболизма; 2. биосинтеза 3. фотосинтеза	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
16	Тип заданий: закрытый ВНЕКЛЕТОЧНОЕ ПЕРЕВАРИВАНИЕ У БАКТЕРИЙ ПРОИСХОДИТ ПОД ДЕЙСТВИЕМ: 1. эндоферментов; 2. экзоферментов 3. пигментов	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
17	Тип заданий: закрытый ХЕМОСИНТЕЗ У МИКРООРГАНИЗМОВ ОТКРЫТ: 1. Д.И.Ивановским; 2. С.Н.Виноградским; 3. Л.Пастером	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

18	Тип заданий: закрытый АВТОТРОФНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ ИСПОЛЬЗУЮТ УГЛЕРОД: 1. Органических соединений; 2. CO ₂ 3. оба ответа верны	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
19	Тип заданий: закрытый МИКРООРГАНИЗМЫ-САПРОТРОФЫ ИСПОЛЬЗУЮТ ОРГАНИЧЕСКИЙ УГЛЕРОД: 1. живых организмов; 2. отмерших организмов; 3. мертвых и живых организмов;	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
20	Тип заданий: закрытый ВОЗБУДИТЕЛЬ СПИРТОВОГО БРОЖЕНИЯ ОТНОСИТСЯ К РОДУ: 1. Clostridium; 2. Actinomyces; 3. Saccharomyces	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
21	Тип заданий: закрытый БРОЖЕНИЕ (ЖИЗНЬ БЕЗ КИСЛОРОДА) У МИКРООРГАНИЗМОВ ОТКРЫТО: 1. А.Лавуазье; 2. Л.Пастером; 3. И.И.Мечниковым	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
22	Тип заданий: закрытый ПЕКАРСКИЕ ДРОЖЖИ РАЗМНОЖАЮТСЯ: 1. делением; 2. почкованием; 3. клонированием	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
23	Тип заданий: закрытый ДРОЖЖИ ИСПОЛЬЗУЮТ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА УГЛЕРОДА: 1. лигнин; 2. целлюлозу; 3. сахарозу	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
24	Тип заданий: закрытый ДРОЖЖИ ПО ОТНОШЕНИЮ К КИСЛОРОДУ: 1. аэробы; 2. анаэробы; 3. факультативные анаэробы	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
25	Тип заданий: закрытый БАКТЕРИИ РОДА <i>Clostridium</i> : 1. образуют споры; 2. не образуют споры; 3. образуют дочерние клетки	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
26	Тип заданий: закрытый <i>Clostridium</i> ИМЕЮТ ФОРМУ: 1. шаровидную; 2. палочковидную; 3. извитую	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

27	Тип заданий: закрытый МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ СБРАЖИВАЮТ: 1. клетчатку; 2. лактозу; 3. крахмал	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
28	Тип заданий: закрытый В АНАЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ ЦЕЛЛЮЛОЗУ РАЗЛАГАЮТ: 1. Cytophage; 2. Clostridium; 3. Sorangium	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
29	Тип заданий: закрытый В АЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ ЦЕЛЛЮЛОЗУ РАЗЛАГАЮТ: 1. Cytophage; 2. Clostridium; 3. Saccharomyces	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
30	Тип заданий: закрытый АММОНИФИЦИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ: 1. Bacillus mycoides; 2. Azotobacter chroococcum; 3. Lactobacillus	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
31	Тип заданий: закрытый ПРОДУКТЫ АММОНИФИКАЦИИ БЕЛКОВЫХ ВЕЩЕСТВ В АЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ: 1. сероводород; 2. аммиак; 3. молочная кислота	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
32	Тип заданий: закрытый ПРОДУКТ АММОНИФИКАЦИИ БЕЛКОВЫХ ВЕЩЕСТВ В АНАЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ: 1. глицерин; 2. кадаверин; 3. сульфаты	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
33	Тип заданий: закрытый ПРОДУКТ АММОНИФИКАЦИИ МОЧЕВИНЫ: 1. индол; 2. аммиак; 3. скатол	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
34	Тип заданий: закрытый ПРОЦЕСС АММОНИФИКАЦИИ: 1. окисление аммиака до нитритов; 2. минерализация азотсодержащих органических соединений до минерального азота 3. окисление аммиака до сульфатов	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
35	Тип заданий: закрытый ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЕНИТРИФИКАЦИИ В ПОЧВЕ: 1. адсорбция продуктов нитрификации почвенными коллоидами; 2. подкисление почвы; 3. переход нитратов в молекулярный азот	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

36	Тип заданий: закрытый ФАЗА НИТРИФИКАЦИИ: 1. окисление азотистой кислоты; 2. ассимиляция атмосферного азота; 3. окисление аммиака в азотистую кислоту	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
37	Тип заданий: закрытый II ФАЗА НИТРИФИКАЦИИ: 1. окисление аммиака в азотистую кислоту; 2. окисление азотистой кислоты в азотную; 3. ассимиляция атмосферного азота	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
38	Тип заданий: закрытый ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НИТРИФИКАЦИИ В ПОЧВЕ: 1. перевод труднодоступных соединений фосфора в доступные растениям формы; 2. закрепление азотсодержащих соединений в почве 3. улетучивание аммиака в атмосферу	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
39	Тип заданий: закрытый ИСТОЧНИК УГЛЕРОДА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ НИТРИФИКАТОРАМИ: 1. глюкоза; 2. углекислый газ; 3. целлюлоза	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
40	Тип заданий: закрытый ВЫХОД ЭНЕРГИИ ПРИ НИТРАТНОМ ДЫХАНИИ: 1. больше, чем при брожении; 2. меньше, чем при брожении; 3. как при дыхании	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
41	Тип заданий: закрытый БАКТЕРИЯ—ДЕЙСТВУЮЩЕЕ НАЧАЛО В БАКТЕРИАЛЬНОМ ПРЕПАРАТЕ «НИТРАПИН» («РИЗОТОРФИН»): 1. азотобактер; 2. клубеньковые бактерии; 3. клостридиум	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
42	Тип заданий: закрытый АССОЦИАТИВНЫЕ БАКТЕРИИ НАХОДЯТСЯ: 1. на поверхности корня растения; 2. в клубеньках; 3. в почве	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
43	Тип заданий: закрытый БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ПРЕПАРАТ, ДЕЙСТВУЮЩИЙ ЭФФЕКТИВНО В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ: 1. ризоторфин; 2. нитрагин; 3. азотобактерин	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
44	Тип заданий: закрытый ГРУППИРОВКА МИКРООРГАНИЗМОВ, ИСПОЛЬЗУЮЩАЯ ГУМУСОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ: 1. зимогенная; 2. автохтонная 3. олиготрофная	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

45	Тип заданий: закрытый ЗОНА КОРНЯ РАСТЕНИЙ, ГДЕ РАЗВИВАЮТСЯ МИКРООРГАНИЗМЫ: 1. ризосфера; 2. филлосфера 3. ризоплана	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
46	Тип заданий: закрытый В ПРОЦЕССЕ СОЗРЕВАНИЯ СИЛОСА УЧАСТВУЮТ: 1. Azotobacter chzoococum; 2. Bactobacillus hulgarius; 3. Pseudomonas fluozescens;	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
47	Тип заданий: закрытый В ТРАНСФОРМАЦИИ ГУМУСА УЧАСТВУЮТ: 1. стафилококк; 2. нокардия; 3. кишечная палочка	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
48	Тип заданий: закрытый ОПТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ СВЕТОВОГО МИКРОСКОПА ВКЛЮЧАЕТ ВСЁ, К Р О М Е: 1. окуляра 2. объектива 3. тубуса	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
49	Тип заданий: закрытый МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ СВЕТОВОГО МИКРОСКОПА: 1. конденсором 2. тубусом 3. зеркалом	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
50	Тип заданий: закрытый РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СВЕТОВОГО МИКРОСКОПА – ЭТО: 1. способность давать раздельное изображение двух близко расположенных точек 2. возможность наблюдать движение объекта 3. возможность определять размеры объекта	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
51	Тип заданий: закрытый ДОСТОИНСТВО ИММЕРСИОННОЙ СИСТЕМЫ ЗАКЛЮЧАЮТСЯ В: 1. увеличении разрешающей способности светового микроскопа 2. получении объемного изображения 3. большем увеличении объектива	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
52	Тип заданий: закрытый ПО ФОРМЕ МИКРООРГАНИЗМЫ ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ НА: 1. бациллы, бактерии 2. палочки, кокки, микоплазмы 3. кокки, палочки, извитые	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
53	Тип заданий: закрытый К ИЗВИТЫМ БАКТЕРИЯМ ОТНОСЯТСЯ: 1. бациллы 2. клостридии 3. спирохеты	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

54	Тип заданий: закрытый К ПАЛОЧКОВИДНЫМ БАКТЕРИЯМ ОТНОСЯТСЯ: 1. тетракокки 2. стрептококки 3. клостридии	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
55	Тип заданий: закрытый ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕАКТИВОВ ПРИ ОКРАСКЕ ПО МЕТОДУ ГРАМА: 1. фуксин, спирт, раствор Люголя, генциан-виолет, вода 2. генциан-виолет, спирт, раствор Люголя, фуксин, вода 3. генциан-виолет, раствор Люголя, спирт, вода, фуксин, вода	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
56	Тип заданий: закрытый ПРИ ИММЕРСИОННОЙ МИКРОСКОПИИ ИСПОЛЬЗУЮТ: 1. объектив x40, вогнутое зеркало, спущенный конденсор 2. объектив x90, плоское зеркало, конденсор на уровне предметного столика 3. объектив x8, вогнутое зеркало, спущенный конденсор	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
57	Тип заданий: закрытый ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ (ВЕРНО ВСЕ, К Р О М Е): 1. рибосомы 2. цитоплазма 3. жгутики	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
58	Тип заданий: закрытый ОКРАСКА ПО МЕТОДУ ГРАМА ОБУСЛОВЛЕНА: 1. ЦПМ 2. клеточной стенкой 3. мезосомами	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
59	Тип заданий: закрытый КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ НЕ ИМЕЮТ: 1. микоплазмы 2. риккетсии 3. бациллы	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
60	Тип заданий: закрытый КАПСУЛА БАКТЕРИЙ: 1. внехромосомный генетический элемент 2. фактор вирулентности 3. обладает свойствами экзотоксина	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
61	Тип заданий: закрытый ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ ЖГУТИКОВ РАЗЛИЧАЮТ БАКТЕРИИ (ВЕРНО ВСЕ, К Р О М Е): 1. амфитрихи 2. перетрихи 3. подвижные	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
62	Тип заданий: закрытый РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СПОР ОБУСЛОВЛЕНА (ВЕРНО ВСЕ, К Р О М Е): 1. наличием воды в связанном состоянии 2. тейхоевыми кислотами 3. многослойной оболочкой	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
63	Тип заданий: закрытый ДЛЯ ПРОКАРИОТ ХАРАКТЕРНО ВСЁ, К Р О М Е :	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

	1. дифференцированного ядра 2. пептидогликана в составе клеточной стенки 3. рибосом 70S		
64	Тип заданий: закрытый НАСЛЕДСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ БАКТЕРИЙ КРОМЕ НУКЛЕОИДА ЛОКАЛИЗОВАНА В: 1. клеточной стенке 2. плазмидах 3. митохондриях	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
65	Тип заданий: закрытый КРАСИТЕЛЬ, ОКРАШИВАЮЩИЙ МИКРООРГАНИЗМЫ В КРАСНЫЙ ЦВЕТ, НАЗЫВАЕТСЯ 1. метиленовым синим 2. фуксином 3. генцианвиолетом	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
66	Тип заданий: закрытый ВНЕКЛЕТОЧНОЙ ФОРМОЙ ВИРУСА НАЗЫВАЕТСЯ 1. капсид 2. профаг 3. вирион 4. элементарное тельце	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
67	Тип заданий: закрытый БАКТЕРИОФАГИ – ЭТО 1. вирусы человека 2. вирусы растений 3. вирусы бактерий	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
68	Тип заданий: закрытый СПОРООБРАЗУЮЩИЕ БАКТЕРИИ, РАЗМЕР СПОРЫ КОТОРЫХ ПРЕВЫШАЕТ ДИАМЕТР КЛЕТКИ, НАЗЫВАЮТСЯ 1. бациллами 2. клостридиями 3. сарцинами	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
69	Тип заданий: закрытый В СОСТАВ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ ВХОДЯТ: 1. белки и липополисахариды 2. белки и фосфолипиды 3. белки и тейхоевые кислоты	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
70	Тип заданий: закрытый РИБОСОМЫ ПРОКАРИОТ ИМЕЮТ КОНСТАНТУ СЕДИМЕНТАЦИИ 1. 70 S 2. 50 S 3. 30 S	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
71	Тип заданий: закрытый ПО МЕТОДУ ГРАМА ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ ОКРАШИВАЮТСЯ В 1. розовый цвет 2. малиновый цвет 3. фиолетовый цвет	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
72	Тип заданий: закрытый ОСНОВНЫМ СОКРАТИТЕЛЬНЫМ БЕЛКОМ БАКТЕРИЙ	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

	ЯВЛЯЕТСЯ: 1. актин 2. миозин 3. флагеллин		
73	Тип заданий: открытый Микробы, нуждающиеся в кислороде для жизни, получили название – ...	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
74	Тип заданий: открытый Окисление аммиака до азотистой, затем азотной кислоты, осуществляемое микроорганизмами, называется – ...	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
75	Тип заданий: открытый Почвенные микроорганизмы, способные ассимилировать органические соединения из растворов с низкой концентрацией – ...	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
76	Тип заданий: открытый Основные конечные продукты при аэробном распаде белка –....	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
77	Тип заданий: открытый К свободноживущим микроорганизмам-дiazотрофам относятся – ...	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
78	Тип заданий: открытый Аппарат, в котором производят стерилизацию паром под давлением –....	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Микробиология, ее объекты, место и роль науки в системе биологических, сельскохозяйственных наук, природе, производстве	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
2	Почвенная микробиология. Значение работ В.В.Докучаева, П.А.Костычева, В.И.Вернадского, М.Бейеринка, С.Н.Виноградского, В.Л.Омелянского, Н.Н.Худякова, Н.А.Красильникова, Е.Н.Мишустина в становлении и развитии почвенной микробиологии и экологии микроорганизмов.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
3	Микробные препараты для защиты и стимуляции роста растений. Антибиотики как средство борьбы с фитопатогенными микроорганизмами.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
4	Представители царства грибов классов зигомицеты, аскомицеты, базидиомицеты, дейтеромицеты.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
5	Основные группы прокариот: бактерии, риккетсии, микоплазмы, актиномицеты, сине-зеленые водоросли (цианобактерии). Их морфологические особенности. Методы исследования.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
6	Почвенные микроорганизмы, методы определения их состава.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
7	Энтомопатогенные препараты (микробные пестициды или биоинсектициды) бактериального происхождения против насекомых-вредителей лесов и сельскохозяйственных культур.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
8	Химический состав клеток микроорганизмов. Его постоянство и зависимость от условий среды. Биоконпоненты клеток, из физиологическая роль.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
9	Роль ферментов в жизнедеятельности микроорганизмов. Экзо- и эндоферменты в клетке. Использование микробных ферментов в	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

	народном хозяйстве.		
10	Физические, химические и биологические факторы среды, определяющие развитие микробных ценозов почвы. Антропогенное воздействие на почвенные биоценозов.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
11	Царство Vira – неклеточные существа. Основы их классификации. Основатели вирусологии.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
12	Актиномицеты. Морфологические особенности, размножение, значение в природе и народном хозяйстве.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
13	Питание микроорганизмов, механизмы и типы питания. Исходные и конечные продукты при разных типах питания.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
14	Применение бактериальных удобрений как способ активизации полезной почвенной микрофлоры и повышения продуктивности растений.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
15	Сущность автотрофного и гетеротрофного питания. Биосинтез углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, ферментов, антибиотиков, токсинов, витаминов, ростовых веществ.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
16	Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении перегноя (гумуса). Факторы среды, способствующие процессам накопления гумуса в почвах разных климатических зон.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
17	Луи Пастер – основоположник микробиологии, организатор школы микробиологов; его открытия.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
18	Источники углерода, азота и других элементов для микроорганизмов. Катаболизм (энергодающие процессы) и биосинтез или конструктивный метаболизм (энергопотребляющие процессы).	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
19	Химизация земледелия (внесение минеральных удобрений, пестицидов) – причина сдвигов динамики микробиологических процессов в почве.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
20	Фотоавтотрофы, хемоавтотрофы. Литотрофы и органотрофы. Открытие хемосинтеза С.Н.Виноградским. Основные представители каждой группы.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
21	Влияние разных способов обработки почвы на микробиологические процессы, происходящие в ней, степень минерализации органических веществ.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
22	Ризосферные и почвенные микроорганизмы как стимуляторы роста растений, продуцирующие различные витамины, ростовые вещества: гиббереллины, ауксины, кинины. Ризосферные и почвенные микроорганизмы как ингибиторы роста растений, продуцирующие фитотоксины.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
23	Основные направления развития микробиологии на современном этапе сельскохозяйственного производства.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
24	Морфология бактерий. Поверхностные структуры: капсула, ворсинки (пили), жгутики, клеточная стенка, особенности ее структуры у грамположительных, грамотрицательных бактерий, архебактерий. Их состав, организация и функции	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
25	Сходство и различие брожения, аэробного дыхания, анаэробного дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
26	Химический состав клеток микроорганизмов. Механизмы поступления питательных веществ микробную клетку.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
27	Участие микроорганизмов в круговороте углерода. Биосинтез микроорганизмами углеродсодержащих органических веществ и разложение их в процессах дыхания, брожения. Образование	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

	энергии в этих процессах.		
28	Фотоавтотрофы и хемоавтотрофы. Основные представители. Их морфологические и физиологические особенности. Роль работ С.Н.Виноградского в изучении этих микробов.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
29	Внутренние структуры прокариот: цитоплазматическая мембрана, цитоплазма, нуклеоид, плазмиды, рибосомы, эндоспоры и др. Их состав, организация и функции	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
30	Рост и размножение прокариот и эукариот. Назначение спор прокариот и эукариот. Репродуктивное (половыми и бесполым и спорами), вегетативное размножение микробов.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
31	Молочнокислородное брожение. Возбудители процесса. Их морфологические и физиологические особенности. Химизм, динамика, условия, благоприятствующие течению процесса. Значение.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
32	Репродукция вирусов. Стадии адсорбции, проникновения, репликации вирионов и биосинтез белка, сборка и выход.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
33	Маслянокислородное и ацетонобутиловое брожения. Морфологические и физиологические особенности возбудителей. Химизм процесса, условия, благоприятствующие течению процесса. Значение.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
34	Генетика микроорганизмов. Наследственность и фенотипическая, генотипическая изменчивость. Получение ценных форм микроорганизмов для сельского хозяйства и промышленности.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
35	Микроорганизмы, разрушающие клетчатку в аэробных и анаэробных условиях. Характеристика возбудителей, условия процессов и значение их в природе, сельском хозяйстве.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
36	Превращение микроорганизмами соединений азота. Аммонификация азотсодержащих органических соединений. Возбудители процесса, исходные, конечные продукты, условия, благоприятствующие или ингибирующие аммонификацию.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
37	Превращение микроорганизмами соединений азота. Нитрификация, 1 и 2 фазы процесса, условия, благоприятствующие течению. Положительные и отрицательные стороны нитрификации. Значение нитрификации в почве и при хранении навоза.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
38	Клубеньковые бактерии, их свойства: специфичность, вирулентность, активность, конкурентноспособность. Получение генно-инженерными методами новых суперэффективных азотфиксирующих бактерий. Влияние внешних факторов среды на развитие и жизнедеятельность ризобий.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
39	Эпифитные микроорганизмы поверхности листьев (филлосферы), семян (гистосферы), зоны корня (ризосферы, ризопланы) растений; их роль в жизнедеятельности растений как сапрофитов.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
40	Микоризация растений, целесообразность ее использования при биологической рекультивации нарушенных земель.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Для изучения микроорганизмов сотрудник лаборатории готовит препарат «Фиксированный мазок». Каким образом осуществляется фиксация препарата? Как проверить правильность фиксации препарата?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}

2.	Для изучения препарата микроорганизмов были приготовлены препараты «Раздавленная капля» и «Фиксированный мазок». Есть ли разница в настройке микроскопа при изучении этих препаратов? Как специалист настраивает микроскоп для изучения этих препаратов?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
3.	Подсчитать число живых клеток дрожжей при окрашивании метиленовой синью, если темноокрашенных клеток – 68, всего в поле зрения микроскопа – 90. Насколько жизнеспособна данная культура дрожжей?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
4.	Подсчитать численность актиномицетов на КАА при посеве 0,05 мл 3-го разведения почвы (1 г воздушносухой почвы), если в пяти чашках Петри выросло, соответственно 25, 12, 16,38 и 9 колоний актиномицетов.	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
5.	При посеве на МПА почвенной суспензии 3-го разведения выросло 88 КОЕ; после пастеризации данной суспензии в чашках Петри насчитали 24 КОЕ. Подсчитать процент бациллярных форм бактерий данной почвы.	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
6.	Для стерилизации препаратов, содержащих (витамины, гормоны, антибиотики) какие методы рекомендуются и как они осуществляются?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
7.	При санитарно-бактериологическом исследовании почвы было выявлено присутствие термофильных бактерий. Какой вывод можно сделать о санитарном благополучии данного объекта окружающей среды?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
8.	Подсчитать коли-индекс воды при известном коли-титре: а)1; б)15; в)100	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
9.	При изучении количественного состава микроорганизмов почвы какими методами должен воспользоваться специалист специализированной лаборатории?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
10.	При микроскопии мазка в поле зрения видны мелкие шаровидные микроорганизмы, расположенные цепочками различной длины. 1. Назвать морфологическую форму этих микроорганизмов. 2. Объяснить такое расположение микроорганизмов.	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}
11	На кафедре микробиологии испортился автоклав. Лаборант решил воспользоваться сухожаровым шкафом и простерилизовать следующие предметы: стеклянные чашки Петри, резиновые пробки, металлические инструменты, питательные среды. 1. Назвать предметы, которые можно стерилизовать в сухожаровом шкафу.	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} ИД3 _{ОПК-1}

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрены

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрены

5.3.2.6. Перечень практических заданий по материалам лабораторных работ

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Нарисуйте основные формы микробов царства прокариот, разные варианты расположения спор у бактерий, строение вирусов (бактериофагов).		ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}

2.	Студент получил задание приготовить мазок из культуры микроорганизма, окрасить его простым методом и промикроскопировать.	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
3.	Студент получил задание изучить морфологию бактерий в окрашенных мазках, используя иммерсионную систему светового микроскопа.		ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
4.	Приготовление мазка из чистой культуры актиномицетов и окраска его по методу Грама. Микроскопия и зарисовка.		ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
5.	Составление схемы бактериологического исследования и выполнение первого этапа выделения чистых культур аэробных бактерий.		ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
6.	Из имеющегося разведения почвы 1:10 приготовить 6 последовательных десятичных разведений на дистиллированной воде. Определить степени разведения.		ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
7.	Изучить внешний вид колоний актиномицетов на плотной питательной среде на чашке Петри. Отметить цвет колоний, выделение пигмента в среду, наличие характерного запаха.		ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
8.	Приготовить фиксированные препараты дрожжей и окрасить их краской по Муромцеву. Промикроскопировать с иммерсионным объективом, отметить цвет зерен волютина и цитоплазмы.		ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
9.	Рассмотреть постоянные препараты микроорганизмов различной формы (<i>Streptococcus</i> , <i>Bacillus</i>), пользуясь объективом МИ-90. Зарисовать.		ОПК-1
10.	Приготовить прижизненный препарат микрофлоры рассола квашеной капусты, рассмотреть представителей рода <i>Leuconostoc</i> . Зарисовать.	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}	
11.	Ознакомиться с характерными особенностями строения мицелия и органов спороношения грибов <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Mucor</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Trichoderma</i> . Промикроскопировать колонии грибов непосредственно в чашка Петри при малом увеличении (объектив ×8, ×20). Зарисовать общий вид.	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
12.	Приготовить и рассмотреть с иммерсионной системой прижизненный препарат из накопительной культуры <i>Azotobacter</i> .	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
13.	Приготовить и просмотреть прижизненный препарат бактерий из клубенька бобового растения. Сделать зарисовки.	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
14.	Просматривая предложенные препараты, сделать зарисовки микроорганизмов, обращая внимание на форму, подвижность, взаимное расположение клеток и на соотношение размеров бактерий.	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
15.	Приготовить прижизненный препарат клеток бактерий рода <i>Pseudomonas</i> . Изучить особенности их морфологии и подвижность.	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий			
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов	
Код	Содержание	Вопросы к зачету с оценкой	Вопросы к зачету
ИД1	Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии		1-45
ИД2	Уметь использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности		1-45
ИД3	Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		32, 34, 37-45

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков	практические задания по материалам лабораторных работ
ИД1	Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	1-78	1-40		
ИД2	Уметь использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности	1-78	1-40	1-11	1-15
ИД3	Иметь навыки применения информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии			1-11	1-15

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания
1	Емцев В. Т. Микробиология : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агрономического образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин .— 7-е изд., стер. — М. : Дрофа, 2008 .— 446с.	Учебное
2	Гамзаева Р. С. Микробиология : учебное пособие / Р. С. Гамзаева, М. В. Байков. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-859-83-389-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/340124	Учебное
3	Микробиология [ЭР] : практическое руководство для выполнения лабораторных работ для студентов обучающихся по направлениям: 35.03.04 Агрономия, 35.03.05. Садоводство, 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение : [УП] / [А. Л. Лукин, О. Б. Мараева].— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3377 Кб) .— Воронеж : ВГАУ, 2023 .— Заглавие с титульного экрана.— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b169917.pdf >.	Методическое
4	Микробиология [ЭР] : методические указания по изучению дисциплины для бакалавров по направлению подготовки 35.03.04 - "Агрономия" (очная форма обучения) / Воронежский государственный аграрный университет; [сост. Н. Н. Назаренко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 321 Кб) .— Воронеж : ВГАУ, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа.— Adobe Acrobat Reader 4.0 <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9648.pdf >.	Методическое
5	Микробиология [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины и задания для выполнения реферата для бакалавров по направлению подготовки 35.03.04 - "Агрономия" (заочная форма обучения) / Воронежский государственный аграрный университет; [сост. Н. Н. Назаренко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 356 Кб) .— Воронеж : ВГАУ, 2024. <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9651.pdf >.	Методическое
6	Микробиология [ЭР] : методические указания для самостоятельной работы бакалавров по направлениям подготовки: 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 - "Агрономия", 35.03.05 - "Садоводство" (очная и заочная форма обучения) / ВГАУ; [сост. Н. Н. Назаренко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 320 Кб) .— Воронеж : ВГАУ, 2024 .— Режим доступа. <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9766.pdf >	Методическое
7	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж: ВГАУ.	Периодическое
8	Микробиология [ЭР] : журнал общей сельскохозяйственной и промышленной микробиологии / Российская академия наук .— Электронный журнал .— Москва : Наука.— Загл. с титул. экрана.— Доступ из сети Интернет. <URL: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7899 >	Периодическое

6.2. Ресурсы сети Интернет**6.2.1 Электронные библиотечные системы**

№	Название	Адрес доступа
1	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com
2	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com
3	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	www.elibrary.ru
4	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http://нэб.пф/
5	Справочная правовая система КонсультантПлюс	В Интрасети
6	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (деловые бумаги, специальный выпуск)	В Интрасети
7	Электронный периодический справочник «Система-Гарант»	В Интрасети
8	Политематическая реферативная и наукометрическая база данных издательства Elsevier Scopus	В Интрасети
9	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
10	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
11	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Единая межведомственная информационно–статистическая система	https://fedstat.ru/
2	База данных показателей муниципальных образований	http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm
3	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/
4	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
5	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
6	Единая информационная система в сфере закупок	http://zakupki.gov.ru
7	Электронный сервис "Прозрачный бизнес"	https://pb.nalog.ru
8	ГАС РФ "Правосудие"	https://sudrf.ru/
9	Справочная правовая система Гарант	http://www.consultant.ru/
10	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
11	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks
12	Росреестр: Публичная кадастровая карта	https://pkk5.rosreestr.ru/
13	Федеральная государственная система территориального планирования	https://fgistp.economy.gov.ru/
14	СТРОЙКонсультант	http://www.stroykonsultant.ru/
15	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
16	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

1.	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2.	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnika/

3.	Агрономический портал-сайт о сельском хозяйстве России	http://agronomiy.ru/
4.	Агрономический портал «Агроном. Инфо»	http://www.agronom.info/
5.	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ	http://www.mnr.gov.ru
6.	Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования	http://www.control.mnr.gov.ru
7.	База данных для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля	http://cnsheb.ru/aw/russian
8.	Российский региональный экологический центр. Материалы по изменению климата и энергоэффективности	http://www.rusrec.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия и лабораторное оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препараты длительного пользования, фиксированные препараты, стеклянные палочки, планшеты, гербарии (систематический, морфологический, экологический), растительный и табличный материал, препарировальные иглы, пинцеты, цветные карандаши, линейки, filmy, компьютерные презентации, определители растений. Используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, Google Chrome/Mozilla Firefox / Internet Explorer.</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия и лабораторное оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, препараты длительного пользования, фиксированные препараты, стаканы, стеклянные палочки, планшеты, гербарии (систематический, морфологический, экологический), растительный и табличный материал, препарировальные иглы, пинцеты, цветные карандаши, линейки, учебные filmy, компьютерные презентации, определители растений.</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, компьютерные презентации, учеб-</p>	<p>Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, ауд. 314</p> <p>Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, ауд. 316</p> <p>Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, ауд. 317</p>

<p>ные фильмы. Используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome/Mozilla Firefox / Internet Explorer.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer.</p>	<p>Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, ауд.232 а (с 8 до 18 часов).</p>
---	---

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения




№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов AdobeReader / DjVuReader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / MozillaFirefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayerClassic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearningserver	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение


№	Название	Размещение
1	Визуальный ЯП для моделирования динамических систем VisSim	ПК ауд. 16, 18 (К9)
2	Виртуальная анатомия Anatomicanina 3-D/ V. 1.4	ПК ауд.122а (К1)
3	Виртуальная лаборатория Гидромеханики. Гидравлика	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Виртуальная лаборатория Сопротивление материалов	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Геоинформационная система ArcGISWorkstation	ПК ауд. 16, 18 (К9)
6	Геоинформационная система ObjectLand	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Интегрированная среда разработки AndroidStudio	ПК на кафедре БЖД
8	Модуль решения оптимизационных задач OpenSolver	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Облачная программа для управления проектами Trello	ПК, ауд. 20 (К2), ауд. 104, 321 (К3)
10	Пакет разработки ПО для контроллеров LOGO! SoftComfortDemo	ПК в локальной сети ВГАУ
11	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК в локальной сети ВГАУ

12	Платформа 1С v7.7/8	ПК в локальной сети ВГАУ
13	ППП для решения задач технических вычислений Matlab 6.1/SciLab	ПК на кафедре Электротехники
14	Программа автоматизированного проектирования nanoCAD Электро	ПК ГИС лаборатории
15	Программа анализа инвестиционных проектов Альт Инвест Сумм 8	ПК в локальной сети ВГАУ
16	Программа анализа финансовой отчетности Альт Финансы 3	ПК в локальной сети ВГАУ
17	Программа моделирования бизнес-процессов BPWin	ПК в локальной сети ВГАУ
18	Программа оптимизации "Корм-Оптима"	ПК в локальной сети ВГАУ
19	Программа проектирования освещения DIALux	ПК в локальной сети ВГАУ
20	Программа проектирования систем энергораспределения SIMARIS design	ПК ауд. 115, 119 (К1)
21	Программа расчета и проектирования АРМ WinMachine	ПК в локальной сети ВГАУ
22	Программа финансового анализа ИНЭК Аналитик	ПК ауд. 116, 120 (К1)
23	Программный комплекс КОРАЛЛ – Ферма КРС (демоверсия)	ПК в локальной сети ВГАУ
24	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК в локальной сети ВГАУ
25	Система имитационного моделирования AnyLogic 8.5.0 Personal Learning Edition	https://new.siemens.com/global/en.html
26	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ
27	Система компьютерной алгебры Maxima	ПК ауд. 116, 120 (К1)

8. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Физиология и биохимия растений	Земледелия и защиты растений	
Почвоведение с основами географии почв	Агрохимия, почвоведения и агро-экология	
Растениеводство	Растениеводство	

**Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указа- нием соответствую- ющих разделов рабо- чей программы	Информация о внесен- ных изменениях
И.о. зав. кафедрой зем- леделия и защиты рас- тений Пичугин А.П. 	10.06.2025 г. Протокол №10	Нет Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год	нет