

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович
Должность: ВРИО ректора
Дата подписания: 16.12.2021 16:17:30
Уникальный программный код:
0951da30105058541c602bee0584732857ac618c

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Курская государственная сельскохозяйственная академия
имени И.И. Иванова»**

Кафедра экологии, садоводства и защиты растений

Программа одобрена Ученым советом
ФГБОУ ВО Курская ГСХА
Протокол № 8
от «27 » августа 2018 г.

**Рабочая программа
дисциплины «Микробиология»**

Направление подготовки бакалавров: 35.03.04 Агрономия, профиль «Производство продукции растениеводства»

Факультет: агротехнологический

Форма обучения: очная

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- *Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 04 декабря 2015г. №1431,*
- *Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. №301,*
- *Профессионального стандарта «Агроном», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 09.07.2018 г. №454 н,*

Автор-составитель – к.с.-х.н., доцент Трутаева Нина Николаевна

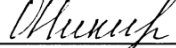
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экологии, садоводства и защиты растений.

Протокол № 15 от «18» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой  _____ Котельникова О.Б.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агротехнологического факультета.

Протокол № 1 от «27» августа 2018 г.

Председатель методической комиссии  _____ О.В. Никитина

**Лист рассмотрения/пересмотра
рабочей программы дисциплины**

Программа рассмотрена и одобрена на 2018-2019 учебный год.
Протокол № 15 заседания кафедры экологии, садоводства и защиты растений от
«18» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



О.Б. Котельникова

В связи с утверждением профессионального стандарта «Агроном» 09.07.2018 г.,
внесены изменения в рабочую программу дисциплины.
Протокол № 1 заседания кафедры экологии, садоводства и защиты растений от «27»
августа 2018 г.

Заведующий кафедрой



.....О.Б. Котельникова

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Микробиология» - формирование современного биологического мировоззрения у специалистов сельского хозяйства.

Задачи дисциплины:

- дать обучающимся глубокие и всесторонние знания о микроорганизмах, их роли в природе и жизни человека;
- научить обучающихся проводить микробиологические исследования почвы, воды, воздуха, силоса, зерна, овощей и т.д.;
- подготовить обучающихся к использованию основ микробиологии в будущей профессиональной деятельности: направленно регулировать численность микроорганизмов и активность микробиологических процессов в почве, правильно и широко применять микробные препараты и продукты микробного синтеза, совершенствовать способы обработки почвы, внесения удобрений, мелиорации, оптимально чередовать сельскохозяйственные культуры, применять другие приемы технологии сельскохозяйственного производства.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микробиология» является дисциплиной базовой части, изучается на 1-м курсе во 2-м семестре.

Дисциплина «Микробиология» участвует в формировании общепрофессиональной компетенции: ОПК-5.

В формировании компетенции ОПК-5 дисциплина участвует *на начальном и основном этапах* и обеспечивает освоение этих компетенций *на пороговом и базовом уровнях*.

Содержание дисциплины базируется на общей подготовке и знаниях, полученных обучающимися в средней школе в области таких дисциплин, как биология. Более глубокому освоению содержания дисциплины содействует параллельное изучение в высшей школе таких дисциплин, как ботаника, почвоведение с основами геологии, химия и т.д.. Вместе с тем, дисциплина «Микробиология» может внести свой собственный вклад в более мотивированное и осознанное изучение названных выше дисциплин, если они изучаются позднее.

Микробиология (от греч. mikros – малый, bios – жизнь, logos – наука) – наука о мельчайших, невидимых невооруженным глазом организмах, называемых микроорганизмами, или микробами.

Микробиология имеет определенное значение для решения профессиональных задач. Знания в области микробиологии способствуют формированию современного биологического мировоззрения у специалистов сельского хозяйства, что имеет большое значение для их успешной работы.

Возникает необходимость глубокого анализа характера микробиологических процессов, идущих в почвах, занятых сельскохозяйственными культурами; знание основных функций, присущих микроорганизмам; умения ориентироваться и оценивать возможные последствия тех или иных агротехнических приемов в целом на

характер микрофлоры и деятельность микроорганизмов. В дальнейшем это позволит выбрать наиболее перспективные из них, успешно управлять процессами повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.

Современная агрономия представляет собой синтез новейших достижений биологической и сельскохозяйственной науки и практики. Без понимания сущности микробиологических процессов почвы, умения анализировать роль микроорганизмов, ответственных за их течение, немислима успешная деятельность будущих агрономов, а также совершенствование современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения) и компетенции, формируемые у обучающихся

В результате изучения микробиологии обучающиеся должны **знать:**

- предмет микробиологии, его место в системе естественных наук;
- морфологические, культуральные, физиолого-биохимические признаки микроорганизмов, их строение и размножение;
- роль микроорганизмов в превращении азота, углерода, серы, фосфора, железа и т. д.;
- роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы;
- о новых достижениях в области биотехнологии и биоконверсии, селекции и генной инженерии микроорганизмов и об использовании этих разработок для производства биогаза, биоудобрений, добавок для животных и т. д.

уметь:

- пользоваться световым микроскопом;
- готовить микробиологические препараты;
- определять численность микроорганизмов в разных средах;
- выделять чистые культуры микроорганизмов описывать их культуральные признаки;
- определять качество корма (кормовых добавок), получаемого с участием микроорганизмов;
- оценивать качество микробиологических препаратов, используемых для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур, активизации почвенных процессов, стимуляции роста и развития растений и т.д.
- оценивать роль эпифитных и ризосферных микроорганизмов в стимулировании роста и развития травянистых растений, древесно-кустарниковых культур;
- работать с научной литературой и другими источниками информации в за данном предметном поле.

-владеть:

- методами изучения микробиологии;
- использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- операциями анализа, синтеза, сравнения, обобщения, целеполагания.

При изучении микробиологии у обучающихся формируются следующие компетенции:

- ОПК - 5 - готовностью использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

4. Объём дисциплины в ЗЕТ/часах по видам учебной работы

35.03.04 *Агрономия*

№п/п	Виды учебной работы	Объем всего, час.
1	Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная):	54
1.1	Лекции	16
1.2	Семинарские занятия	-
1.3	Лабораторные занятия	16
2	Самостоятельная работа	40
3	Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации):	
3.1	Курсовая работа	-
3.2	Зачёт	2 семестр
3.3	Экзамен	-
ВСЕГО час.		72
ВСЕГО ЗЕТ		2

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

35.03.04 *Агрономия*

№	Наименование разделов, тем	Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					Самостоятельная работа
			все-го	лек-ции	прак-тиче-ские за-нятия	лаб. заня-тия	кон-троль са-мост. рабо-ты	
1	Введение. Микробиология и ее роль в народном хозяйстве	4	2	2	-	-	-	2

2	Изучение правил работы в микробиологической лаборатории. Освоение методов микроскопического исследования микроорганизмов	4	2	-	-	2	-	2
3	Раздел 1. Морфология микроорганизмов	10	8	2	-	6	-	2
4	Цитохимические методы исследования микроорганизмов (сложные и специальные методы окраски препаратов)	2	-	-	-	-	-	2
5	Основы систематики микроорганизмов	2	-	-	-	-	-	2
6	Генетика микроорганизмов	2	-	-	-	-	-	2
7	Микроорганизмы и окружающая среда. Взаимоотношения микроорганизмов	2	-	-	-	-	-	2
8	Питание и ферменты микроорганизмов. Метаболизм. Рост и размножение микроорганизмов	10	8	2	-	6	-	2
9	Превращение микроорганизмами C-содержащих соединений	4	2		-	2	-	2
10	Превращение микроорганизмами азотистых соединений	4	2	2	-	-	-	2
11	Азотфиксация и ее роль в плодородии почвы	2	-	-	-	-	-	2
12	Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа	2	-	-	-	-	-	2
1	Раздел 2. Понятия	2	-	-	-	-	-	2

3	принципы и концепции почвенной микробиологии и экологии. Почвообразовательный процесс и роль микроорганизмов в образовании почвы							
1 4	Микробные ценозы почв различных типов. Экологические особенности развития микробных сообществ почв	4	2	2	-	-	-	2
1 5	Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	2	-	-	-	-	-	2
1 6	Взаимоотношение микроорганизмов и растений	4	2	2	-	-	-	2
1 7	Использование микроорганизмов и их метаболитов при возделывании с.-х. культур	4	2	2	-	-	-	2
1 8	Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	6	2	2	-	-	-	4
1 9	Микрофлора плодов и овощей. Хранение и переработка плодов и овощей. Микробиологические основы виноделия	2	-	-	-	-	-	2
Итого		72	32	16	-	16	-	40
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации)		Зачёт						
Всего		72						

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение. Микробиология, и ее роль в народном хозяйстве

Микробиология как наука, её предмет и структура (общая и сельскохозяйственная микробиология). Цели и задачи дисциплины. Предмет, объекты и методы микробиологии. Место микробиологии в профессиональной подготовки будущих специалистов сельского хозяйства.

История развития микробиологии как науки (описательный, физиологический, биохимический, генетический периоды). Становление микробиологии в России. Работы А. ван Левенгука, Д. С. Самойловича, М. М. Тереховского и других ученых.

Роль микробиологии в промышленном и сельскохозяйственном производстве.

Изучение правил работы в микробиологической лаборатории.

Освоение методов микроскопического исследования микроорганизмов

Назначение, оборудование, правила работы и техника безопасности в микробиологической лаборатории. Устройство микроскопа (механическая и оптическая части микроскопа). Основные технические характеристики микроскопа (увеличительная и разрешающая способность микроскопа).

Работа с микроскопом (общие правила работы с микроскопом, работа с иммерсионной системой микроскопа, установка освещения, измерение объектов).

Методы приготовления препаратов микроорганизмов (техника взятия культуры для приготовления препаратов; техника приготовления фиксированного препарата; техника приготовления «раздавленной капли»; техника приготовления «висячей капли»).

Раздел 1. Морфология микроорганизмов

Эукариотные и прокариотные организмы (бактерии, грибы, актиномицеты). Морфологические признаки микроорганизмов. Ультраструктура бактериальной клетки. Движение микроорганизмов. Споры и спорообразование.

Морфология бактерий (форма, размеры, взаимное расположение клеток).

Морфологические признаки актиномицетов (характеристика колоний, форма, величина клеток, строение мицелия. Морфологические признаки нокардий, микобактерий. Основы систематики актиномицетов.

Морфологические признаки грибов р. *Mucor* (строение мицелия (не членистого; строение органов бесполого размножения: спорангиеносца, спорангия, спорангиеспор). Морфологические признаки грибов р. *Aspergillus* (строение мицелия (членистого); строение органов бесполого размножения: конидиеносцев, стеригм и конидий). Морфологические признаки грибов р. *Penicillium* (строение мицелия (членистого); строение органов бесполого размножения: конидиеносцев, стеригм и конидий).

Основные формы дрожжей и способы их размножения, выявление в дрожжевых клетках включения гликогена.

Цитохимические методы исследования микроорганизмов (сложные и специальные методы окраски препаратов)

Сущность метода окраски по Граму. Применение способа окраски по Граму.

Техника окраски по Граму.

Окраска спор у бактерий (принцип методов, техника окраски).

Окраска капсул бактерий (принцип метода, техника окраски).

Основы систематики микроорганизмов

Общие сведения по систематике микробов и положение их среди живого царства. Классификация и номенклатура микроорганизмов.

Основы систематики прокариот. Царство Procaryotae: отдел 1-Gracilicutes; отдел 2- Firmicutes; отдел 3- Tenericutes; отдел 4- Mendosicutes. Характеристика классов.

Основы систематики грибов, общая морфологическая характеристика. Царство Мусота: отдел 1-Мухомусота; отдел 2 – Еумусота. Характеристика классов.

Микробы внеклеточной организации. Особенности вирусов, их химический состав, строение, размеры. Фаги, их особенности, морфологические признаки, строение, механизм проникновения в бактерии.

Генетика микроорганизмов

Наследственные факторы микроорганизмов. Функциональная единица наследственности.

Механизмы, вызывающие изменения генетической информации (изменчивость микроорганизмов). Мутации (генные, хромосомные) и рекомбинации генов. Типы генетической рекомбинации у прокариот: трансформация, конъюгация и трансдукция.

Практическое использование достижений генетики микроорганизмов и генная инженерия в микробиологии.

Микроорганизмы и окружающая среда. Взаимоотношения микроорганизмов

Влияние физических факторов на развитие микроорганизмов (температура, влажность, высушивание, действие видимого света).

Влияние химических факторов на микроорганизмы (кислотность, наличие кислорода, антисептики, тяжелые металлы, антибиотики).

Влияние биологических факторов на микроорганизмы (симбиоз, метабиоз, комменсализм, синергизм, антагонизм, паразитизм).

Питание и ферменты микроорганизмов. Метаболизм. Рост и размножение микроорганизмов

Химический состав микроорганизмов и их пищевые потребности. Источники углерода, азота, серы т.д., их значение для питания микроорганизмов.

Метаболизм (обмен веществ) микроорганизмов. Катаболизм и анаболизм (биосинтез).

Ферменты микроорганизмов, классификация.

Типы и способы питания. Транспорт питательных веществ.

Общая характеристика и классификация питательных сред, применяемых в микробиологической практике. Аппаратура и оборудование микробиологической

лаборатории, используемые для приготовления питательных сред. Техника приготовления наиболее часто употребляемых питательных сред (МБ, МПБ, МПА). Посев микроорганизмов на питательные среды.

Основные понятия метаболизма микроорганизмов. Брожение, дыхание, биосинтез отдельных веществ микробной клетки. Рост и размножение микроорганизмов.

Превращение микроорганизмами С-содержащих соединений

Роль микроорганизмов в превращении углерода. Спиртовое брожение, сущность и химизм. Практическое значение спиртового брожения. Морфологическая и биологическая характеристика возбудителей. Определение спирта в бродящей жидкости.

Молочнокислое брожение. Сущность и химизм молочнокислого брожения. Морфологическая и биологическая характеристика возбудителей. Практическое значение молочнокислого брожения.

Пропионовокислое брожение, сущность и химизм. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Практическое значение брожения.

Маслянокислое брожение. Сущность и химизм маслянокислого брожения. Практическое значение маслянокислого брожения. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Качественная реакция на масляную кислоту.

Ацетонобутиловое брожение. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Практическое значение брожения.

Смешанное брожение, его сущность. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Практическое значение брожения.

Окисление целлюлозы и других органических веществ. Сущность и химизм окисления клетчатки. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Практическое значение процесса.

Разложение микробами целлюлозы, сущность и химизм процесса. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Практическое значение разложения клетчатки.

Разложение микроорганизмами гемицеллюлозы, лигнина и пектиновых веществ. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Практическое значение процессов.

Неполное окисление микроорганизмами углеводов. Синтез микроорганизмами органических веществ.

Превращение микроорганизмами азотистых соединений

Круговорот азота. Цикл превращения азота в почве.

Аммонификация белков и аминокислот. Сущность и химизм процесса аммонификации. Морфологические признаки и биологические свойства аммонифицирующей микрофлоры. Практическое значение аммонификации белковых веществ.

Нитрификация и денитрификация. Сущность и химизм процессов нитрификации и денитрификации. Морфологические признаки и биологические свойства нитрифицирующей и денитрифицирующей микрофлоры. Практическое значение нитрификации и денитрификации.

Иммобилизация азота, условия возникновения. Значение процесса.

Денитрификация, сущность, химизм и условия процесса. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Значение процесса.

Азотфиксация и ее роль в плодородии почвы

Азотфиксация, значение биологически связанного азота.

Азотфиксация свободноживущими микроорганизмами. Цикл превращения азота в почве. Сущность и химизм биологической фиксации атмосферного азота. Морфологические признаки и биологические свойства свободноживущих азотфиксирующих микроорганизмов. Практическое значение азотфиксации в природе и сельском хозяйстве.

Ассоциативная азотфиксация. Возбудители, их морфологические признаки, биологические свойства, рост и развитие. Значение процесса.

Симбиотическая азотфиксация. Морфологические признаки и биологические свойства симбиотической азотфиксирующей микрофлоры. Видовая специфичность. Взаимодействие бактерий с растением-хозяином. Бактероиды. Условия формирования азотфиксирующей ассоциации. Бактерии – симбионты небобовых растений. Практическое значение азотфиксации в природе и сельском хозяйстве.

Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа

Превращения серы, биологический цикл соединений серы. Окисление неорганических соединений серы. Микрофлора процесса, её морфологические признаки и биологические свойства. Химизм и значение процесса.

Восстановление неорганических соединений серы. Микрофлора процесса, её морфологические признаки и биологические свойства. Химизм и значение процесса.

Превращение органических и неорганических соединений фосфора. Микрофлора процесса, её морфологические признаки и биологические свойства. Химизм и значение процесса.

Превращение соединений железа. Минерализация органических соединений, содержащих железо. Возбудители, значение процесса.

Окисление восстановленных соединений железа и восстановление окисленных соединений железа. Микрофлора, её морфологические признаки и биологические свойства. Значение процессов.

Раздел 2. Понятия принципы и концепции почвенной микробиологии и экологии. Почвообразовательный процесс и роль микроорганизмов в образовании почвы

Почвообразовательная деятельность микроорганизмов. Развитие взглядов учёных. Роль микроорганизмов в образовании почвы и гумуса. Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы.

Микробные ценозы почв различных типов. Экологические особенности развития микробных сообществ почв

Методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов. Структура микробных сообществ почв различных типов (зимогенная и автохтонная микрофлора, олиготрофные, хемолитоавтотрофные и фотолитоавтотрофные микроорганизмы). Характеристика основных групп почвенного населения.

Влияние абиотических факторов на активность микроорганизмов и формирование их сообществ (температура почвы, влажность, воздушный режим, окислительно-восстановительный потенциал, кислотность, гранулометрический состав почвы).

Влияние биотических (взаимоотношения организмов) и антропогенных факторов на развитие микробного ценоза почвы. Влияние обработки почвы на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Мелиоративные мероприятия и их влияние на микронаселение почв. Влияние севооборотов на микробные сообщества.

Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы

Влияние обработки почвы, мелиорации, минеральных и органических удобрений на микроорганизмы почвы и её плодородие. Влияние химических средств защиты (пестицидов) на почвенные микроорганизмы и обеззараживание почвы.

Взаимоотношение микроорганизмов и растений

Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение. Симбиоз микроорганизмов с растениями. Эпифитные микроорганизмы и хранение урожая. Развитие на растениях токсигенных грибов.

Использование микроорганизмов и их метаболитов при возделывании сельскохозяйственных культур

Микробные земледобрительные препараты и их эффективность. Микоризация растений. Применение микробов –антагонистов и антибиотиков для защиты растений. Использование микробных препаратов для борьбы с насекомыми – вредителями сельскохозяйственных культур. Стимуляция роста растений биологически активными веществами.

Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)

Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве. Нетрадиционные пути биоконверсии пастельных углеводов в этанол. Крахмалосодержащее сырьё и возможности его биоконверсии. Биоконверсия целлюлозо-лигниновых материалов. Получение биогаза из отходов ферм и его применение. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Способы силосования, микрофлора силоса. Фазы созревания силоса. Динамика процесса силосования и его регулирование. Другие способы микробиологического консервирования кормов.

Микрофлора плодов и овощей. Хранение и переработка плодов и овощей. Микробиологические основы виноделия

Микрофлора плодов и овощей. Эпифитные микроорганизмы. Микроорганизмы, вызывающие порчу плодов и овощей. Гниль плодов и овощей. Возбудители болезней. Основы виноделия.

7. Образовательные технологии, используемые при реализации программы

При реализации настоящей программы используются как *традиционная объяснительно-иллюстративная технология с использованием лекций и лабораторных занятий*, так и *инновационные технологии*:

- *проблемно-поисковая технология* (на всех лабораторных занятиях решаются практико-ориентированные задачи);

- *информационные технологии* (на всех лекционных и лабораторных занятиях используются мультимедийные презентации, выполненные в программе POWER POINT).

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

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

Компетенции	Этапы/уровни формирования компетенций		
	Начальный этап/Пороговый уровень	Основной этап/Базовый уровень	Завершающий этап/Продвинутый уровень
ОПК – 5 - готовностью использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Микробиология	Микробиология Биологический метод защиты растений Биология карантинных организмов Технология хранения и переработки продукции растениеводства	Технология хранения и переработки продукции растениеводства Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Производственная технологическая Подготовка и защита ВКР

8.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

8.2.1 Освоение дисциплины

<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>	<i>Показатели сформированности компетенций</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</i>	<i>Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования</i>		
			<i>Начальный этап/ Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/ Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/ Продвину- тый уро- вень</i>
<p>ОПК – 5 готов использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции</p>	<p>Общенаучное мышление</p>	<p>Знания: -предмет микробиологии, его место в системе естественных наук; - о новых достижениях в области биотехнологии и биоконверсии, селекции и генной инженерии микроорганизмов и об использовании этих разработок для производства биогумуса, биогаза, витаминов, добавок для животных и т. д.</p> <p>Умения: --пользоваться световым микроскопом; -готовить микробиологические препараты; -определять численность микроорганизмов в разных средах; - оценивать качество микробиологических препаратов,</p>	<p>Способен осуществлять связь некоторых законов естественно-научных дисциплин с производственной практикой и профессиональной деятельностью. Недостаточно владеет общенаучными методами при решении профессиональных задач</p>	<p>Логично осуществляет связь законов взаимодействия общества и природы. Оценивает факторы, способствующие повышению эффективности и безопасности производства и качества сельскохозяйственной продукции</p>	

		<p>используемых для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур, активизации почвенных процессов, стимуляции роста и развития растений и т.д.</p> <ul style="list-style-type: none"> -оценивать роль эпифитных и ризосферных микроорганизмов в стимулировании роста и развития травянистых растений, древесно-кустарниковых культур. -работать с научной литературой и другими источниками информации в заданном предметном поле; <p>Владения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -владеть методами изучения микробиологии; - микробиологическими технологиями в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции; -владеть операциями анализа, синтеза, сравнения, обобщения, целеполагания 			
--	--	--	--	--	--

8.3 Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине и формируемых компетенций

При проведении зачета

Оценка	Результаты обучения (знания, умения, владения)	Результаты освоения образовательной про- граммы (компетен- ции)
«Зачтено»	Обучающийся демонстрирует 100-55 % соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1; способен применять их в типовых ситуациях.	У обучающегося сформирована компетенция ОПК-5, на пороговом и базовом уровнях.
«Не за- чтено»	Обучающийся демонстрирует недостаточность (менее 55 %) знаний, умений, владений, допускает ошибки критического характера, не может применить знания в простейших ситуациях, не обладает указанными в таблице п.8.2.1 умениями и владениями.	У обучающегося не сформирована на достаточных уровнях компетенция ОПК-5.

**8.4 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, владений,
характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>	<i>Показатели сформированности компетенций</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</i>	<i>Формы контрольных заданий</i>		
			<i>Начальный этап/ Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/ Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</i>
ОПК – 5 готов использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Общенаучное мышление	Знания: предмета микробиологии, его место в системе естественных наук;	Устное (письменное) собеседование по вопросам зачета	Устное (письменное) собеседование по вопросам зачета	
		Умения: -пользоваться световым микроскопом; -готовить микробиологические препараты; -определять численность микроорганизмов в разных средах; - оценивать качество микробиологических препаратов, используемых для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур, активизации почвенных процессов, стимуляции роста и развития растений и т.д.	Устное (письменное) собеседование по вопросам зачета Решение практико-ориентированных задач.	Устное (письменное) собеседование по вопросам зачета Решение практико-ориентированных задач.	

		<p>-оценивать роль эпифитных и ризосферных микроорганизмов в стимулировании роста и развития травянистых растений, древесно-кустарниковых культур.</p> <p>-работать с научной литературой и другими источниками информации в заданном предметном поле</p>			
		<p>Владения:</p> <p>-владеть методами изучения микробиологии;</p> <p>- владеть микробиологическими технологиями в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции;</p> <p>-владеть операциями анализа, синтеза, сравнения, обобщения, целеполагания</p>	Решение практико-ориентированных задач.	Решение практико-ориентированных задач.	

Типовые (примерные) задания (ОПК-5)

Зачет, 2 семестр

- 1 Предмет, объекты и методы изучения микробиологии.
- 2 Описательный период развития микробиологии. Работы А. ван Левенгука, Д. С. Самойловича, М. М. Тереховского и других ученых.
- 3 Физиологический период развития микробиологии. Открытия Л. Пастера, И. И. Мечникова, Л. С. Ценковского, С. Н. Виноградского, Д. И. Ивановского, В. Л. Омелянского, Е. Н. Мишустина и др. ученых.
- 4 Развитие микробиологии в России. Значение работ И. И. Мечникова, Л. Н. Ценковского, С. Н. Виноградского, Д. И. Ивановского, Н. А. Красильникова, Е. Н. Мишустина и др. ученых.
- 5 Роль микробиологии в промышленном и сельскохозяйственном производстве.

Практико-ориентированные задачи (оценка умений, владений)

1. В лабораторию поступил образец почвы, в результате лабораторных исследований обнаружен возбудитель головни. К какому классу относится данный возбудитель? Способы размножения данного класса? Какое строение мицелия?
2. Известно, что в результате распада глюкозы образуется ацетат и лактат. Назовите вид данного брожения. При каком типе брожения возможен данный распад? Какие ещё существуют типы распада в данном брожении?
3. При вскрытии силосной ямы обнаружилось, что силос зелёного цвета, с приятным кисловатым запахом. При микроскопировании обнаружили грамположительные палочки, одиночные или соединенные попарно, неподвижные. Оцените качество силоса в баллах. Какие бактерии обнаружены?

8.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, владений, характеризующая этапы формирования компетенций, закрепленных за дисциплиной «Микробиология», осуществляется в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра и организуется с помощью оценочных средств, формы которых указаны в планах лабораторных занятий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета во 2-ом семестре.

Зачет предполагает ответ обучающегося на 2 теоретических вопроса (оцени-

ваются знания) и решение 1-й практико-ориентированной задачи (оцениваются умения, владения и компетенции).

Оценка «зачтено» предполагает:

- владением основной терминологии по предмету,
- знание морфологических, культуральных, физиолого-биохимических признаков микроорганизмов, их строение и размножение;
- знание роли микроорганизмов в превращении азота, углерода, серы, фосфора, железа и т. д.;
- знание о новых достижениях в области биотехнологии и биоконверсии, селекции и генной инженерии микроорганизмов и об использовании этих разработок для производства биогумуса, биогаза, витаминов, добавок для животных и т. д.
- умение рассуждать, проявлять способности анализа и синтеза,
- умение систематизировать свои знания и логично излагать их,
- умение выделять в ответе на вопрос главное и второстепенное.

Текущий контроль проводится в течение лабораторного занятия и организуется с помощью оценочных средств, формы которых указаны в п. 8.4. Конкретные контрольные задания, используемые для текущего контроля, и их количество, представлены в планах лабораторных занятий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета во 2-м семестре.

Зачет предполагает ответ обучающегося на 2 теоретических вопроса (оцениваются знания) и решение 1-й ситуационной задачи (оцениваются умения, владения и компетенции). Зачёт проводится в установленном расписанием время. Во время проведения зачета в аудитории одновременно присутствует не более 5 обучающихся. На подготовку к ответу дается не более 30 минут. Далее – один обучающийся отвечает, остальные готовятся.

Оценка выставляется в соответствии со шкалой, приведенной в пункте 8.3.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основные учебники и учебные пособия

- 1 Емцев В. Т. Микробиология: учебник для вузов / В.Т. Емцев. – Москва: Дрофа, 2006. – 444 с.
- 2 Госманов Р.Г. Микробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Г. Госманов [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91076>.

Дополнительная литература

1. Красникова Л.В. Микробиология: учебное пособие для вузов / Л.В. Красникова. – Санкт–Петербург: Троицкий мост, 2012. – 296 с.
2. Коростелева Л.А. Основы экологии микроорганизмов: учеб. пособие / Л.А. Коростелева, А.Г Коццаев.- Санкт-Петербург: Лань, 2013.- 240 с.
3. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии / Е. З. Теппер. - Москва: Колос, 2004 – 175 с.

10. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
2. Основы Микробиологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://collegemicrob.narod.ru/microbiology/>
3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ) [Электронный ресурс]: официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины Микробиология, обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой и внимательно изучить перечень знаний, умений, владения и компетенций, которые она формирует (см. п.3).

Для освоения дисциплины необходимо:

- *посещение лекционных занятий, конспектирование лекций, изучение соответствующих разделов, глав, параграфов рекомендованных преподавателем учебников (см. список основной литературы в п.9 настоящей программы);*

- *своевременная подготовка к лабораторным занятиям и активное участие в них;*

- *систематическая самостоятельная работа.*

От обучающихся требуется регулярное посещение лекционных занятий, на которых они получают необходимый теоретический минимум. Лекционные занятия формируют представление о взаимосвязи изучаемых разделов и тем дисциплины, ее междисциплинарных связях, культурном значении. На лекциях вводится терминологический минимум, рассматриваются основные элементы содержания изучаемых тем, объясняется значимость изучаемого материала для будущей профессиональной деятельности, общественной и частной жизни, что способствует повышению внутренней мотивации обучающихся к изучению микробиологии. Лекционные занятия проводятся с применением мультимедийных презентаций, что активизирует зрительную память обучающихся. Конспектирование лекций является обязательным. Конспект может быть полным или содержать реферативную запись рассматриваемых вопросов и выводы по каждому из них. Допускается составление опорных конспектов, отражающих лишь ключевые позиции рассматриваемого теоретического материала. Наличие конспекта обязательно, объем конспекта определяется самим обучающимся.

Логическим продолжением аудиторных занятий является внеаудиторная самостоятельная работа, которая составляет значительную часть учебной работы обучающегося по изучению дисциплины и овладению компетенциями. С целью правильной ее организации и повышения эффективности обучающимся рекомендуется пользоваться *планами лабораторных занятий и методическими рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

«Микробиология», разработанными автором настоящей программы (выдаются обучающимся в электронной форме).

Готовясь к лабораторным занятиям, следует ознакомиться с перечнем знаний, умений, владения и компетенций, приведенным в каждом плане (необходимый план можно найти по номеру и названию темы). Это необходимо для того, чтобы, завершив подготовку, обучающийся мог провести самоконтроль для установления владения/не владения знаниями, умениями, навыками и компетенциями.

Затем необходимо прочесть перечень выносимых на лабораторное занятие основных вопросов (в том числе вопросы для обсуждения), по указанной в плане учебной литературе изучить теоретический материал, освоить терминологический минимум (указан в глоссарии в каждом плане). Для овладения глоссарием рекомендуется провести самопроверку (устную или письменную).

Далее следует переходить к указанным в плане заданиям. Задания делятся на общие и индивидуальные. Общие задания являются обязательными для всех. Каждое из них нужно постараться выполнить. Индивидуальные задания выполняются по желанию обучающегося полностью или выборочно. Выполнение индивидуальных заданий гарантирует возможность более глубокого овладения знаниями, умениями, навыками и компетенциями.

Если в плане лабораторного занятия есть задания в тестовой форме, необходимо выполнить их письменно или устно. Также можно самому составить подобные задания по теме предстоящего занятия, для этого использовать не только закрытую форму вопросов, но и другие: открытую, на установление соответствия и/или порядка. Выполнение таких заданий считается творческой работой обучающегося и оценивается преподавателем отдельно от устного ответа.

Обязательными для выполнения всеми обучающимися являются практико-ориентированные задачи, поскольку именно они дают возможность проверить, насколько полно обучающийся овладел компетенциями, закрепленными за дисциплиной. Для ответов на эти задачи может потребоваться чтение дополнительной литературы, которая указана в каждом плане. Также полезно обратиться к ресурсам сети «Интернет» (указываются для каждой темы). Поощряется самостоятельное составление подобных задач для предстоящего занятия или предложение интересных проблемных ситуаций для разработки задач. Эта работа также считается творческой и высоко оценивается преподавателем.

Обучающийся может подготовить к лабораторному занятию вопросы, которые остались для него непонятными или требуют уточнения, конкретизации. Свои вопросы необходимо задать преподавателю на занятии.

Методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающимся по дисциплине «Микробиология» позволят обучающемуся правильно организовать режим своей учебной деятельности, распределить время. Ознакомление с вводными разделами методических рекомендаций будет полезно для общего понимания цели, задач, форм и содержания самостоятельной работы.

В процессе изучения дисциплины следует заниматься самостоятельной работой по предлагаемым темам. Каждая выносимая на самостоятельное изучение тема в методических рекомендациях имеет следующую структуру:

- тема и количество часов, отводимых на ее изучение;

- перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение;
- задания: общие и индивидуальные;
- вопросы для самопроверки;
- перечень форм контроля преподавателя;
- список литературы и других информационных источников для самостоятельного изучения.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, не рассматриваются на лекциях и лабораторных занятиях. Изучение этих вопросов направлено на углубление и расширение знаний в области микробиологии и смежных с ней дисциплин. Вопросы представляют интерес для студенческой аудитории.

Для изучения этих вопросов рекомендована учебная и научная литература, работа с которой является важной частью самостоятельной работы. Эта работа способствует подготовке обучающегося к устным ответам на лабораторных занятиях, контрольной работе, контрольному тестированию, участию в ситуационных (производственных) задач, промежуточной аттестации и, в конечном итоге, - овладению компетенциями, закрепленными за дисциплиной. В процессе изучения литературы рекомендуется делать записи, выписки, составлять тезисы, аннотации.

Предлагаемые задания направлены не только на запоминание самостоятельно изученного учебного материала, но и на развитие умений, владения и компетенций. Общие задания выполняются в полном объеме, выполнение индивидуальных заданий желательно. Цель индивидуальных заданий – заинтересовать обучающегося изучаемым материалом и стимулировать его к приобретению новых знаний, профессионально, социально и личностно значимых умений, владения и компетенций.

Комплексный подход к изучению дисциплины, обеспечиваемый лекционными и лабораторными занятиями, самостоятельной работой обучающихся, обеспечивает освоение указанных в п.3 настоящей программы знаний, умений, владения и компетенций.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (2 семестр)

- 1 Предмет, объекты и методы изучения микробиологии.
- 2 Описательный период развития микробиологии. Работы А. ван Левенгука, Д. С. Самойловича, М. М. Тереховского и других ученых.
- 3 Физиологический период развития микробиологии. Открытия Л. Пастера, И. И. Мечникова, Л. С. Ценковского, С. Н. Виноградского, Д. И. Ивановского, В. Л. Омелянского, Е. Н. Мишустина и др. ученых.
- 4 Развитие микробиологии в России. Значение работ И. И. Мечникова, Л. Н. Ценковского, С. Н. Виноградского, Д. И. Ивановского, Н. А. Красильникова, Е. Н. Мишустина и др. ученых.
- 5 Роль микробиологии в промышленном и сельскохозяйственном производстве.
- 6 Бактерии, морфологические формы, движение и размножение. Споры и спорообразование у бактерий. Строение прокариотной микробной клетки.
- 7 Морфологические и физиологические особенности мицелиальных грибов, их размножение и значение в народном хозяйстве.
- 8 Рост и размножение прокариот, фазы роста и развития бактерий на питательной среде (Представить график).

- 9 Актиномицеты. Морфологические особенности, размножение и значение в природе и народном хозяйстве.
- 10 Общие сведения по систематике микроорганизмов и их положение среди живого царства. Основы систематики прокариот, грибов и актиномицетов.
- 11 Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Практическое использование достижения генетики микроорганизмов и генная инженерия в микробиологии.
- 12 Химический состав микроорганизмов и их пищевые потребности. Метаболизм микроорганизмов.
- 13 Ферменты микроорганизмов. Их свойства и классификация.
- 14 Типы и способы питания микроорганизмов. Способы получения энергии для жизнедеятельности микроорганизмов. Аэробное и анаэробное дыхание.
- 15 Влияние температуры, влажности и света на жизнедеятельность микроорганизмов. Классификации микроорганизмов. Практическое использование этих знаний.
- 16 Химические факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов. Влияние биотических факторов на микроорганизмы. Практическое использование этих знаний.
- 17 Роль микроорганизмов в превращении углерода. Биологические циклы углерода и кислорода.
- 18 Спиртовое брожение. Возбудители, их морфологические и физиологические особенности. Значение процесса. Постановка качественной реакции на спирт.
- 19 Молочнокислое брожение. Возбудители, их морфологические и физиологические особенности. Значение процесса.
- 20 Маслянокислое брожение. Возбудители, их морфологические и физиологические особенности. Значение процесса.
- 21 Микроорганизмы, разрушающие клетчатку. Особенности процесса в аэробных и анаэробных условиях. Характеристика возбудителей. Значение. Роль В. Л. Омелянского.
- 22 Неполное окисление углеводов уксусные и другие органические кислоты. Возбудители. Использование этих процессов в народном хозяйстве.
- 23 Азотфиксация, значение биологически связанного азота. Азотфиксация свободноживущими микроорганизмами. Их биологические особенности. Значение и практическое использование.
- 24 Ассоциативная азотфиксация. Биологические особенности микроорганизмов. Значение процесса.
- 25 Симбиотическая азотфиксация. Биологические особенности микроорганизмов. Основные этапы «заражения» растений. Сущность симбиоза. Специфичность, вирулентность, активность и конкурентоспособность. Значение процесса.
- 26 Микроорганизмы, участвующие в превращениях азотистых органических соединений (круговорот азота).
- 27 Аммонификация белковых веществ и мочевины. Характеристика возбудителей. Значение процесса. Постановка качественных реакций на аммиак, индол, скатол, меркаптаны, сероводород.

- 28 Процесс нитрификации. Возбудители, их морфологические и физиологические особенности. Значение процесса. Роль работ С. Н. Виноградского. Постановка качественной реакции на нитраты и нитриты.
- 29 Иммобилизация азота. Методы регулирования трансформации соединений азота в почве.
- 30 Процесс денитрификации. Возбудители. Особенности энергетического обмена у них. Значение процесса. Методы регулирования процесса агротехническими приемами. Постановка качественной реакции на денитрификацию.
- 31 Участие микроорганизмов в круговороте сере. Окисление и восстановление серы. Характеристика возбудителей. Значение процесса.
- 32 Превращение микроорганизмами соединений фосфора. Роль микроорганизмов в переводе недоступных минеральных соединений фосфора в растворимые, доступные для растений. Значение процесса.
- 33 Роль микроорганизмов в превращении соединений железа. Морфологические и физиологические особенности возбудителей. Значение процесса.
- 34 Почвообразовательная деятельность микроорганизмов. Развитие взглядов ученых (В. А. Ковда, В. В. Докучаев, П. А. Вернадский и др.). Роль микроорганизмов в образовании почвы. Роль микроорганизмов в формировании и разрушении гумуса.
- 35 Влияние абиотических и биотических факторов на развитие микробного ценоза почвы.
- 36 Методы определения численности и состава почвенных микроорганизмов. Учет численности почвенных микроорганизмов, выращенных на МПА.
- 37 Количественный и видовой состав микрофлоры почв различных типов.
- 38 Характеристика основных групп почвенного микронаселения. Структура микробного ценоза почв (по С. Н. Виноградскому: зимогенная, автохтонная, олиготрофная и автотрофная микрофлора).
- 39 Влияние обработки почвы на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Развитие взглядов ученых (П. А. Костычев, В. Р. Вильямс, Т.С. Мальцев и др.).
- 40 Регулирование микробиологических процессов в почве. Мелиоративные мероприятия и их влияние на микронаселение почв. Влияние севооборотов на почвенное микронаселение и плодородие почвы.
- 41 Роль биологического и технического азота в земледелии.
- 42 Микробиологические процессы, происходящие при заготовке органических удобрений. Получение биогаза и его применение.
- 43 Влияние минеральных, органических удобрений и пестицидов на почвенную микрофлору и плодородие почв. Факторы, определяющие разложение пестицидов в почве.
- 44 Корневая и прикорневая микрофлора и ее влияние на растения. Эпифитная микрофлора, ее состав и значение в сохранении урожая.
- 45 Микробиологические процессы, происходящие при силосовании, сенажировании, сушке сена и других кормов, их регулирование.
- 46 Микробные земледобрительные препараты и их эффективность.
- 47 Микоризация растений. Типы микоризы.

- 48 Применение микробов-антагонистов и антибиотиков для защиты растений. Использование микробных препаратов для борьбы с вредными насекомыми.
- 49 Стимуляция растений биологически активными веществами.
- 50 Микробиологические методы борьбы с грызунами.
- 51 Использование микроорганизмов для получения кормового белка, витаминов, ферментов.
- 52 Микробиологические способы определения элементов питания в почве.
- 53 Микрофлора воды. Микробиологические показатели загрязненности воды. Способы обеззараживания воды.
- 54 Микрофлора воздуха. Пути загрязнения воздуха микроорганизмами. Методика посева и подсчета микроорганизмов воздуха.
- 55 Питательные среды и их классификация. Требования, предъявляемые к питательным средам. Приготовление МВ, МПБ, МПА.
- 56 Методы стерилизации. Устройство автоклава, кипятильника Коха.
- 57 Методы окраски препаратов (простые, специальные, сложные).
- 58 Техника приготовления фиксированного препарата, «раздавленная капля» и «висячая капля».
- 59 Микроскоп, его устройство, правила работы с сухими и иммерсионными объективами. Термостат, его устройство и назначение.
- 60 Роль микроорганизмов в агрономической деятельности.

12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

- использование пакета Microsoft Office для чтения лекций с использованием слайд-презентаций, подготовки докладов, и т.п.;
- использование справочно-правовой системы Консультант Плюс.

13. Требования к материально-техническому обеспечению

Для преподавания дисциплины на современном уровне необходимы:

- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран) для демонстрации на лекционных и лабораторных занятиях подготовленных автором программы и разрабатываемых обучающимися презентаций (слайд-фильмов),
- видеооборудование и научно-популярные видеофильмы по микробиологии (на DVD-дисках),
- компьютерный класс для проведения (не менее 12 компьютеров),
- лицензионное программное обеспечение: программа PowerPoint
- программы и разрабатываемых обучающимися презентаций (слайд-фильмов);
- микробиологические приборы: автоклав, печь Пастера, термостат, стерилизатор;
- микроскопы и всё необходимое для микроскопирования, культуры микроорганизмов, питательные среды, спиртовки, пробирки, колбы, чашки Петри, бак-

териологические иглы, петли, шпатели, штативы, предметные и покровные стёкла, красители и другие реактивы;

14. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- а) планы лабораторных занятий,
- б) методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине,
- в) оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, по заявлению, предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставляются услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- обучающемуся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

б) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию обучающегося зачет может проводиться в письменной форме;

➤ при необходимости обучающимся предоставляются услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

в) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

➤ письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

➤ по желанию обучающегося зачет проводится в устной форме.