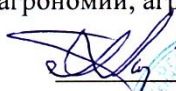


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**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.
« 23 » июня 2026 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.ДЭ.02.02 Биологическая индикация и диагностика почв

Направление подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Направленность (профиль) профили Управление качеством почвенных ресурсов

Квалификация выпускника магистр

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Разработчик рабочей программы: доцент, канд. с.-х. н. Кольцова О.М.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 700, 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 агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 10 от 13.05.2026 г.).

Заведующий кафедрой _____  Гасанова Е.С.
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 10 от 15.06.2026 г.).

**Председатель методической
комиссии**



М.А. Несмеянова

Рецензент рабочей программы:

Директор Воронежского филиала ФГБУ «РосАгрохимслужба», кандидат с.-х. наук
Куницын Д.А.

1 Общая характеристика дисциплины

1.1 Основной целью дисциплины «Биологическая индикация и диагностика почв» является: выявление внутренних и внешних связей отдельных компонентов почвенной биоты с неживым окружением, с определением биосферной функции почвы на основе системного подхода в использовании почв и почвенного покрова (ландшафтов) для сохранения производительной способности, в целях рекреации территорий и снижения негативного воздействия на организм человека.

1.2 Задачи дисциплины:

- выявления связей различных компонентов почвы и биосферы в целом;
- определения роли каждого объекта биоты в формировании почвенного БГЦ;
- правильного подбора с.-х. культур в соответствии с экологической ситуацией территории;
- установления механизмов протекающих в почве процессов, их биохимической сущности;
- производства экологически безопасной продукции.

1.3 Предмет дисциплины

Изучении почв и почвенного покрова в целом. Он осуществляет объединение знаний, полученных такими дисциплинами как экология почв, почвенно-экологический мониторинг, биология почв, микробиология, микология и другими специальными предметами и дисциплинами. Его основное направление – сохранение почвенного плодородия и для сельскохозяйственного производства - получение экологически безопасной продукции, при разработке систем гарантий ее качества

1.4 Место дисциплины в образовательной программе

Данная дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины), подготовки магистров по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение. Направленность (профиль) Управление качеством почвенных ресурсов. Индекс Б1.В.ДЭ.02.02.

1.5 Взаимосвязь с другими дисциплинами

Данный курс связан с дисциплиной Агрогенная трансформация и здоровье почв.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-13	Способен организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов	Обучающийся должен знать:	
		ИД1 _{ПК-13}	нормативы материально-технического и кадрового обеспечения агрохимических, агроэкологических, почвенно-картографических работ
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД2 _{ПК13}	составлять аналитический план исследования отобранных проб в соответствии со стандартами, а также целями и задачами агрохимических, агроэкологических, почвенных и почвенно-экологических исследований
		<u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</u>	
		ИД3 _{ПК13}	разработки программ агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований на основании требований технического задания
Тип задач профессиональной деятельности - научно-исследовательский			

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Выберите форму обучения на листе расчет	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	36,15	36,15
Общая самостоятельная работа, ч	71,85	71,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	36,00	36,00
лекции	18	18,00
лабораторные-всего	18	18,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	71,85	71,85
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	

3.2. Заочная форма обучения

Не предусмотрена

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

В программе освещаются основные направления в развитии представлений о биологической индикации и диагностики почв, как основных в решении экологической проблемы окружающей среды и возможности получения экологически безопасной продукции с целью удовлетворения потребностей человека в пище и ресурсах.. В результате синергетического (системного) подхода в изложении материала обучающийся приобретает навыки в определении основных составляющих биоты почвы, выявлении их связей и взаимодействий и определении влияния состояния почвы на окружающую среду в целом. Методологическая специфика курса связана с тем, что он не только описывает явления, но и расшифровывает механизмы протекающих в почве процессов, их биохимическую сущность. Показана специфичность объектов, проблем исследований и арсенала необходимых для их решения методов.

Раздел 1 Предмет, цели и задачи дисциплины. Методология и методы изучения

- 1.1 Биологическая индикация и диагностика почв : понятие, специфика, сущность.
- 1.2 Основные термины и определения.
- 1.3 Концепция почвы В.В. Докучаева и место в ней живого компонента.
- 1.4 Синергетический подход как основа методологии курса.
- 1.5 Методы биологической индикации и диагностики почв.

Раздел 2 Место почвы в единой биосфере. Экологические функции почвы

2.1 Теория эволюции биосферы Вернадского.

2.2 Строение современной биосферы и место в ней почвы.

2.3 Связь почвы с другими компонентами экосистем и биосферы в целом.

2.4 Связь в почве биотического и абиотического компонентов.

2.5 Экологические функции почвы.

Раздел 3 Компоненты почвы, на которые направлены методы биологической индикации и диагностики

3.1 Структура и состав почвенной биоты, ее связь с абиотической средой.

3.2 Высшие растения.

3.3 Почвенные водоросли.

3.4 Почвенные животные.

3.5 Почвенные грибы.

3.6 Лишайники.

3.7 Прокариоты.

3.8 Вирусы и фаги.

3.9 Роль всех групп организмов в почвообразовании.

Раздел 4 Ферменты в почве и их активность как интегрированный показатель биологической активности почвы. Экологическая роль почвенных ферментов

4.1 Почвенные ферменты: источники и роль в плодородии почвы.

4.2 Классификация ферментов.

4.3 Функции ферментов в биологическом круговороте веществ.

4.4 Ферменты и урожай.

4.5 Ферментативная активность как интегральный показатель биологической активности почвы.

Раздел 5 Превращение веществ и энергии в биосфере и роль в них микроорганизмов

5.1 Характеристика микробного метаболизма.

5.2 Цикл углерода.

5.3 Превращение кислорода.

5.4 Образование и окисление молекулярного водорода.

5.5 Циклы основных элементов минерального питания растений (азот, фосфор, калий).

5.6 Превращение серы, железа, марганца и других элементов.

Раздел 6 Биологические процессы в почвообразовании и роль их в формировании плодородия почв (агроэкологический аспект)

6.1 Основные процессы почвообразования.

6.2 Разложение растительных остатков и формирование подстилки.

6.3 Образование и разложение гумуса.

6.4 Участие микроорганизмов в разрушении и новообразовании минералов.

6.5 Экологические функции почвенных микроорганизмов (превращение углерода, азота, фосфора и других элементов).

6.6 Закономерности функционирования микробных популяций в почве, их экологическая стратегия

6.7 Биотические сообщества зональных типов почв РФ.

6.8 Основные принципы биологической индикации и диагностики почв

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по разделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
1 Предмет, цели и задачи дисциплины. Методология и методы изучения	4	2		5,85
2. Место почвы в единой биосфере. Экологические функции почвы	2	2		10
3 Биология почв: основные составляющие и их связи	3	6		25
4 Ферменты в почве и их активность как интегрированный показатель биологической активности почвы. Экологическая роль почвенных ферментов	2	4		10
5 Превращение веществ и энергии в биосфере и роль в них микроорганизмов	3	2		12
6 Биологические процессы в почвообразовании и роль их в формировании плодородия почв (агроэкологический аспект)	4	2		9
Всего	18	18		71,85

4.2.2. Заочная форма обучения

Не предусмотрена

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

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями Биологическая индикация и диагностика почв: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
1 Предмет, цели и задачи дисциплины. Методология и методы изучения	ПК-13	З	ИД1 _{ПК-13}
1.1 Биология и экология почв: понятие, специфика, сущность.			
1.2 Основные термины и определения.			
1.3 Концепция почвы В.В. Докучаева и место в ней живого компонента		З	ИД1 _{ПК-13}
1.4 Синергетический подход как основа методологии курса.		З	ИД1 _{ПК-13}
1.5 Методы в биологии и экологии почвы.			
2. Место почвы в единой биосфере. Экологические функции почвы		З	ИД1 _{ПК-13}
2.1 Теория эволюции биосферы Вернадского.		З	ИД1 _{ПК-13}
2.2 Строение современной биосферы и место в ней почвы.			
2.3 Связь почвы с другими компонентами экосистем и биосферы в целом.			
2.4 Связь в почве биотического и абиотического компонентов.			
2.5 Экологические функции почвы.			
Раздел 3 Биология почв: основные составляющие и их связи	ПК-13	З	ИД1 _{ПК-13}
3.1 Структура и состав почвенной биоты, ее связь с абиотической средой (высшие растения, почвенные водоросли, почвенные животные, почвенные грибы, лишайники, прокариоты, вирусы и фаги)			
3.2 Роль всех групп организмов в почвообразовании		У	ИД2 _{ПК-13}
4 Ферменты в почве и их активность как интегрированный показатель биологической активности почвы. Экологическая роль почвенных ферментов		У	ИД2 _{ПК-13}
4.1 Почвенные ферменты: источники и роль в плодородии почвы.			
4.2 Классификация ферментов.			
4.3 Функции ферментов в биологическом круговороте веществ.		У	ИД2 _{ПК-13}
4.4 Ферменты и урожай.			
4.5 Ферментативная активность как интегральный показатель биологической активности почвы.			
5 Превращение веществ и энергии в биосфере и роль в них микроорганизмов		Н	ИД3 _{ПК-13}
5.1 Характеристика микробного метаболизма. 5.2 Цикл углерода.			
5.3 Превращение кислорода.			

5.4 Образование и окисление молекулярного водорода. 5.5 Циклы основных элементов минерального питания растений (азот, фосфор, калий). 5.6 Превращение серы, железа, марганца и других элементов.		Н	ИДЗ _{ПК-13}
6 Биологические процессы в почвообразовании и роль их в формировании плодородия почв (агроэкологический аспект) 6.1 Основные процессы почвообразования. 6.2 Разложение растительных остатков и формирование подстилки. 6.3 Образование и разложение гумуса.		Н	ИДЗ _{ПК-13}
6.4 Участие микроорганизмов в разрушении и новообразовании минералов. 6.5 Экологические функции почвенных микроорганизмов (превращение углерода, азота, фосфора и других элементов). 6.6 Закономерности функционирования микробных популяций в почве, их экологическая стратегия 6.7 Биотические сообщества зональных типов почв РФ.		Н	ИДЗ _{ПК-13}

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы 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.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

Не предусмотрено

5.3.1.2.

Задачи к экзамену

Не предусмотрены

5.3.1.3.

Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Биологическая индикация и диагностика почв: предмет цели и задачи. Объекты исследования. Место и роль биоты почвы в биогеоценозах и биосфере в целом.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
2	Концепция почвы Докучаева. Почва – биокосная система Вернадского. Структура и строение экосистемы, место и роль в них почвы.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
3	История развития биологии почв. Роль в развитии науки русской школы исследователей. Специфика экологического направления в почвоведении. Экология почв как специфический раздел биологических дисциплин.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
4	Почвенно-экологический мониторинг: понятие, показатели, специфика, современное значение. Виды, объекты и методы почвенно-экологического мониторинга. Виды специфического почвенно-экологического мониторинга (контроль загрязнения почв).	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
5	Агрохимический мониторинг почв как компонент общего почвенно-экологического мониторинга. Виды комплексного экологического мониторинга. Универсальный почвенно-экологический мониторинг. Глобальный почвенно-экологический мониторинг.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
6	Организация почвенно-экологического мониторинга в Российской Федерации. Состояние почв РФ по результатам почвенно-экологического мониторинга. Перспективы почвенно-экологического мониторинга.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
7	Почвенная биота: основные компоненты и их связь. Высшие растения и их роль в формировании ПБК	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
8	Почвенные водоросли: группы, функции и значение в ПБК	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
9	Животные почвы: группы, характеристика и значение Роль почвенных беспозвоночных в деструкции органического вещества в почве и общем круговороте веществ в биосфере. Дождевые черви и их роль в формировании плодородия почв. Вермикультура.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
10	Микробиологический комплекс почвы и его роль в формировании почвенно-биотического комплекса. Участие почвенных микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
11	Методы исследования почвенной биоты	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
12	Цикл углерода. Превращение кислорода. Образование и окисление молекулярного водорода.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
13	Круговорот азота. Круговороты серы, железа, марганца. Превращение фосфора и калия. Биологические процессы в почвообразовании. Экологические функции почвенных микроорганизмов.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
14	Биологическая индикация и диагностика почв. Ферментативная активность почв в системе общей биологической активности. Классификация ферментов.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
15	Экологические и прикладные аспекты биологии почв.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}

5.3.1.5.**Перечень тем курсовых проектов (работ)**

Не предусмотрена

5.3.1.6.**Вопросы к защите курсового проекта (работы)**

Не предусмотрена

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

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Кто из ученых впервые отметил у микроорганизмов явление антагонизма 1. Мечников И.И. 2. Леффлер Ф. 3. Пастер Л. 4. Мережковский С.С. 5. Исаченко Б.Л.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
2	Какие организмы относятся к прокариотам 1. грибы 2. водоросли 3. насекомые 4. бактерии	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
3	В каких реакциях участвуют дегидрогеназы: 1. Катализируют окислительно-восстановительные реакции дегидрированием органических веществ 2. Катализируют окислительно-восстановительные реакции 3. Катализируют окислительно-восстановительные реакции дегидрированием органики 4. Разрушают моносахара	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
4	Сигнальная трансдукция: 1. Сигнала от клеточной мембраны на геном 2. Белкового синтеза	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
5	Протеазы это: 1. Ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление белков до пептидов и их гидролиз до аминокислот 2. Ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление белков 3. Ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление белков до пептидов 4. Ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление белков до пептидов и их гидролиз до диоксида углерода	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
6	Фермент уреазы участвует в реакциях: 1. Фотосинтеза 2. Ионного обмена 3. Гидролиза карбамида до аммиака и диоксида углерода 4. Хемосинтеза	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}

7	Протеазы это: 1. Ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление белков до пептидов и их гидролиз до аминокислот 2. Ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление белков 3. Ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление белков до пептидов 4. Ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление белков до пептидов и их гидролиз до диоксида углерода	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
8	Чем представлены внешние структуру клеток бактерий 1. фимбрии 2. цитоплазма 3. рибосомы 4. нуклеоид	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
9	Фермент фосфатаза участвует в: 1. Дыхании растений 2. В минеральном питании растений 3. В водообмене растений 4. В катализе реакции гидролиза фосфорорганических соединений	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
10	Трансферазы осуществляют: 1. Катализ окислительно-восстановительных реакций 2. Перенос функциональных групп на молекулы воды 3. Катализ реакций присоединения по двойным связям 4. Катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
11	Принцип метода определения активности «дыхания» почвы в полевых условиях: 1. Выделяющийся CO₂ поглощается 0,1 н раствором гидроксида натрия под изолятором, остаток не прореагировавшего гидроксида оттитровывают 0,4 раствором HCl и рассчитывают активность 2. Определяют объём CO₂ 3. Отбирают пробу воздуха о в ней определяют CO₂ 4. Наблюдают угнетение растений	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
12	«Дыхание» почвы это: 1. Интенсивность поглощения почвы кислорода 2. Интенсивность поглощения элементов питания 3. Выделение CO₂ как результат жизнедеятельности почвенной биоты 4. Выделение CO₂ как результат минерализации опада	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
13	Бактерии какого рода имеют более од-ной споры 1. Bacillus 2. Clostridium 3. Desulfotomaculum 4. Sporosarcina	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}

14	Какие микроорганизмы наименее чувствительны к водному стрессу 1. грибы 2. водоросли 3. актиномицеты 4. бактерии	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
15	Фермент уреазы участвует в реакциях: 1. Фотосинтеза 2. Ионного обмена 3. Гидролиза карбамида до аммиака и диоксида углерода 4. Хемосинтеза	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
16	Какая величина рН является оптимальной для почвенных организмов 1. 5 2. 6 3. 7 4. 10	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
17	Тип взаимоотношений микроорганизмов, когда один вид задерживает или подавляет развитие другого 1. симбиоз 2. паразитизм 3. антагонизм 4. комменсализм	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
18	Какой тип питания свойственен микроорганизмам 1. голозойный 2. голофитный	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
19	Количество воды в общей массе микробной клетки (%) 1. 30-40 2. 50-60 3. 70-80 4. 80-90 5. 95	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
20	Что определяет кофактор фермента 1. активность 2. субстратную специфичность 3. специфику действия 4. энергию активации	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
21	Какой свободноживущий азотфиксатор был открыт первым 1. <i>Clostridium pasteurianum</i> 2. <i>Clostridium butyricum</i> 3. <i>Azotobacter chroococcum</i> 4. <i>Azotobacter paspali</i> 5. <i>Azomonas agilis</i>	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
22	По какому признаку разделены клубеньковые бактерии на роды <i>Rhizobium</i> <i>Bradyrhizobium</i> 1. температурная специфичность 2. быстрота роста 3. устойчивость к облучению	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
23	Ферментативная активность не свойственна: 1. Прокариотам 2. Эукариотам 3. Археям	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}

24	Что такое бактериод 1. свободноживущий азотфиксатор 2. колонии водорослей 3. энтеробактерия 4. клубеньковые бактерии в цитоплазме растительной клетки	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
25	Основные принципы катализа были сформулированы в: 1. 18 в. 2. 19 в. 3. 20 в. 4. 21 в.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
26	Какие группы микроорганизмов существуют за счет энергии, выделяющейся при окислении неорганических соединений серы 1. Sulfolobus 2. Bacillus 3. Thiospira 4. Thiobacillus	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
27	Фермент фосфатаза участвует в: 1. Дыхании растений 2. В минеральном питании растений 3. В водообмене растений 4. В катализе реакции гидролиза фосфорорганических соединений	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
28	Амилазы – это: 1. Ферменты, осуществляющие гидролиз крахмала 2. Ферменты, осуществляющие гидролиз крахмала с образованием декстринов 3. Ферменты, осуществляющие гидролиз крахмала с образованием декстринов и мальтозы 4. Ферменты, осуществляющие гидролиз крахмала с образованием декстринов и мальтозы их гидролиз до диоксида углерода	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
29	Какие микроорганизмы не принимают активного участия в образовании нитратов 1. Escherichia coli 2. Pseudomonas fluorescens 3. Aspergillus niger	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
30	Активным центром называют ту часть фермента, которая; 1. Соединяется с субстратом; 2. Определяет специфичность действия фермента; 3. Определяет каталитические свойства фермента; 4. Занимает центральное положение.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
31	Назовите методы определения биологической активности почв: 1. Микробиологические; 2. Биохимические; 3. Аналитические; 4. Химические.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
32	Назовите ферменты гидролитического действия: 1. Амилазы; 2. Протеазы; 3. Липазы; 4. Лигазы.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}

33	Назовите ферменты, которые относятся к классу гидролаз. 1. Инвертаза; 2. Полифенолоксидаза; 3. Кatalаза; 4. Уреаза.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
34	Организмы доминирующие в почве 1. бактерии 2. грибы 3. актиномицеты	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
35	Какой цвет имеет ткань клубенька заполненная бактероидами 1. бесцветная 2. голубой 3. белесый 4. красноватый 5. желтый	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
36	Протеазы это: 1. Ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление белков до пептидов и их гидролиз до аминокислот 2. Ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление белков 3. Ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление белков до пептидов 4. Ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление белков до пептидов и их гидролиз до диоксида углерода	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
37	Зерно какой культуры не поражается амбарным долгоносиком 1. кукурузы 2. ячменя 3. пшеницы 4. ржи 5. риса	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
38	Какой из перечисленных грибов вызывает нигроспориоз у кукурузы 1. <i>Aspergillus niger</i> 2. <i>Aspergillus flavus</i> 3. <i>Nigrospora oryzae</i> 4. <i>Aspergillus glaucus</i>	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
39	1. Каковы потери зерна в мире от поражения грибами (%) 2. 20 3. 60 4. 50 5. 30	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
40	В каких реакциях участвуют полифенолоксидазы: 1. В реакциях разложение корней 2. В реакциях восстановления простых соединений 3. В превращении органических соединений ароматического ряда в компоненты гумуса 4. Катализируют окисление полифенолов до хинонов в присутствии кислорода воздуха	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}

41	На чём основаны методы определения полифенолоксидазной активности 1. На измерении скорости окисления внесённых в почву сахаров 2. На измерении скорости окисления внесённых в почву полифенолов 3. На измерении скорости разложения внесённых в почву органических соединений 4. На определении накопления диоксида углерода	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
42	Ферментами называют: 1. Биологические катализаторы; 2. Вещества, от которых зависит направление и интенсивность обмена веществ; 3. Вещества, от которых зависит скорость химических реакций; 4. Вещества, обеспечивающие строго упорядоченный обмен веществ.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
43	Заражение корма каким грибом вызвало 50% гибель индеек в Великобритании 1. <i>Penicillium expansum</i> 2. <i>Aspergillus flavus</i> 3. <i>Aspergillus glaucus</i> 4. <i>Aspergillus niger</i>	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
44	Каков уровень ПДК микотоксинов в продукции и продуктах питания, мкг/кг 1. 5 2. 11 3. 0,5 4. 0,1	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
45	В каком продукте может накапливаться наибольшее кол-во афлатоксина В1 1. белый хлеб 2. томатный сок 3. апельсины 4. сало	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
46	Целлюлозу могут разлагать лишь около 5% микроорганизмов, синтезирующих фермент. 1. Целлюлаза 2. Целлобиоза 3. Амилаза 4. β-глюкозидаза	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
47	Ферментативная активность почв уменьшается в глубь по профилю, а в верхних горизонтах. 1. Пропорционально биологической активности почв 2. Превышает биологическую активность почв.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
48	Почвенно-энзимологические методы позволяют определять. 1. Количественное содержание ферментов 2. Активность ферментов 3. Скорость ферментов 4. Количество микроорганизмов в почве	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}

49	Какое наибольшее кол-во микотоксинов могут продуцировать штаммы грибов 1. 50000 мкг/кг 2. 40000 3. 1100 4. 110	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
50	Чего не происходит с растениями при поражении их токсинами гриба 1. побурения сосудов 2. обесцвечивания листьев 3. потеря тургора 4. нарушение обменных процессов 5. загнивания корней	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
51	Источниками почвенных ферментов являются. 1. Растения 2. Микроорганизмы 3. Минеральные удобрения 4. Почвенные частицы	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
52	Что не является наиболее важным фак-тором, влияющим на рост грибов и образование токсинов 1. продолжительность хранения 2. влажность субстрата 3. влажность воздуха 4. долгота дня	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
53	Максимальную активность почвенных ферментов обнаруживают в пределах температур: 1. 25-30 2. 15-20 3. 45-60 4. 10-15	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
54	Какой фермент играет важную роль в процессе образования гумуса? 1. Каталаза 2. Липаза 3. Оспарагинсинтетаза 4. Пероксидаза	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
55	Назовите фермент, который характеризует биологическую активность почвы. 1. β-фруктофуранозидаза 2. α-глюкозидаза 3. β-глюкозидаза 4. β-галактозидаза	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
56	Назовите ферменты, которые участвуют в накоплении гумуса в почвах. 1. Полифенолоксидаза 2. Пероксидаза 3. β-фруктофуранозидаза 4. α-глюкозидаза	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
57	Какое действие не оказывают мико-токсины на организм теплокровных 1. тератогенное 2. мутагенное 3. аллергенное 4. канцерогенное	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}

58	Назовите ферменты, которые играют важную роль в образовании солонцов в почвах сульфатного засоления. 1. Сульфатоксидаза 2. Сульфитоксидаза 3. Сульфатредуктаза 4. Сульфитредуктаза	ПК-13	3	ИД-1ПК-13								
60	Какие почвы имеют высокую каталазную активность 1. Под растениями с глубоко проникающей корневой системой 2. Под растениями с неглубоко проникающей корневой системой	ПК-13	3	ИД-1ПК-13								
61	Какой фермент участвует в расщеплении перекиси водорода, токсичный для живых организмов, на воду и свободныйкислород? 1. Каталаза 2. Полифенолоксидаза 3. Пероксидаза 4. Оксиддисмутаза	ПК-13	3	ИД-1ПК-13								
62	Какие животные наиболее чувствительны к действие микотоксинов 1. свиньи 2. овцы 3. козы 4. молодняк птицы	ПК-13	3	ИД-1ПК-13								
63	Какой микотоксин по своему действию напоминает нитрозоамины 1. фузариотоксин 2. стеригматоцистин 3. афлатоксина В1 4. эланомидин	ПК-13	3	ИД-1ПК-13								
64	Какое кол-во биопрепаратов против насекомых производится на основе Bacillus thuringiensis 1. 100 2. 25 3. 30	ПК-13	3	ИД-1ПК-13								
65	Какой инсектицид используется против колорадского жука 1. бактокумицид 2. актинин 3. бактороденцид 4. битоксибациллин	ПК-13	3	ИД-1ПК-13								
66	На основе какого гриба приготовлен препарат гризин 1. Streptomyces lavandula 2. Trichoderma lignorum 3. Streptomyces griseus 4. Streptomyces hygroscopius	ПК-13	3	ИД-1ПК-13								
67	На каких почвах активность уреазы выше? 1. Черноземах 2. Супесчаных 3. Сероземах 4. Суглинистых	ПК-13	3	ИД-1ПК-13								
68	Установите соответствие <table><tr><td>Класс ферментов</td><td>Примеры</td></tr><tr><td>А. Оксиредуктаза</td><td>1. Трансаминаза</td></tr><tr><td>Б. Трансфераза</td><td>2. Дегидрогеназа</td></tr><tr><td>В. Гидролаза</td><td>3. Пептидаза</td></tr></table>	Класс ферментов	Примеры	А. Оксиредуктаза	1. Трансаминаза	Б. Трансфераза	2. Дегидрогеназа	В. Гидролаза	3. Пептидаза	ПК-13	3	ИД-1ПК-13
Класс ферментов	Примеры											
А. Оксиредуктаза	1. Трансаминаза											
Б. Трансфераза	2. Дегидрогеназа											
В. Гидролаза	3. Пептидаза											

69	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Примеры				
	А. Лиазы	1. Мутаза				
	Б. Изомеразы	2. Декарбоксидаза				
70	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Катализируемые реакции				
	А. Лиазы	1. Изомерные превращения				
	Б. Изомеразы	2. Расщепление углеродных связей, отщепление групп с образованием двойной связи, присоединение по двойной связи				
71	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Примеры				
	А. Оксиредуктаза	1. Перенос вещества к др				
	Б. Трансфераза	2. Перенос ат от одного ве				
80	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Примеры				
	А. Оксиредуктаза	1. Перенос вещества к др				
	Б. Трансфераза	2. Перенос ат от одного ве				
81	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Примеры				
	А. Оксиредуктаза	1. Перенос вещества к др				
	Б. Трансфераза	2. Перенос ат от одного ве				
82	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Примеры				
	А. Оксиредуктаза	1. Перенос вещества к др				
	Б. Трансфераза	2. Перенос ат от одного ве				
83	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Примеры				
	А. Оксиредуктаза	1. Перенос вещества к др				
	Б. Трансфераза	2. Перенос ат от одного ве				
84	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Примеры				
	А. Оксиредуктаза	1. Перенос вещества к др				
	Б. Трансфераза	2. Перенос ат от одного ве				
85	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Примеры				
	А. Оксиредуктаза	1. Перенос вещества к др				
	Б. Трансфераза	2. Перенос ат от одного ве				
86	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Примеры				
	А. Оксиредуктаза	1. Перенос вещества к др				
	Б. Трансфераза	2. Перенос ат от одного ве				
87	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Примеры				
	А. Оксиредуктаза	1. Перенос вещества к др				
	Б. Трансфераза	2. Перенос ат от одного ве				
88	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Примеры				
	А. Оксиредуктаза	1. Перенос вещества к др				
	Б. Трансфераза	2. Перенос ат от одного ве				
89	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Примеры				
	А. Оксиредуктаза	1. Перенос вещества к др				
	Б. Трансфераза	2. Перенос ат от одного ве				
90	Установите соответствие		ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}	
	Класс ферментов	Примеры				
	А. Оксиредуктаза	1. Перенос вещества к др				
	Б. Трансфераза	2. Перенос ат от одного ве				

91	Группы ферментов, которые катализируют реакцию отщепления соли фосфорной кислоты от разных молекул, как правило, белков – это ...	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
92	Фермент, который катализирует разложение перекиси водорода на воды и кислород – это ...	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
93	Фермент, который катализирует гидролиз мочевины – это ...	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
94	Фермент, который катализирует гидролиз сахарозы на фруктозу и глюкозу – это ...	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
95	Биологические катализаторы – это ...	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
96	Влияет ли внесение минеральных удобрений на ферментативную активность почв?	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
97	Влияет ли температура на ферментативную активность почв?	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
98	Влияет ли реакция среды на ферментативную активность почв?	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
99	Влияет ли концентрация субстрата на ферментативную активность почв?	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
100	Влияет ли известкование на ферментативную активность почв?	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
101	Влияет ли влажность на ферментативную активность почв?	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
102	Влияет ли внесение органических удобрений на ферментативную активность почв?	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Что такое ферментативная активность почвы.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
2	Опишите реакцию, катализируемую пируватдегидрогеназой. Напишите формулу ацетил-КоА.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
3	Как сделать прогноз трансформации растительных остатков в почве по результатам каталазной активности.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
4	Как оценить фосфатное состояние почвы по результатам определения фосфотазной активности.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
5	Что такое фосфатаза.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
6	Что такое уреаза.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
7	Что такое каталаза.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
8	Условия определения активности ферментов.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
9	Особенности подготовки почвенных проб при определении активности ферментов.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}

10	Как влияет внесение мелиорантов на ферментативную активность почвы.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
11	Как влияет внесение минеральных удобрений на ферментативную активность почвы.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
12	Как влияет внесение органических удобрений на ферментативную активность почвы.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
13	Что такое ферменты.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
14	Как влияет реакция среды на ферментативную активность почвы.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
15	Как влияет влажность на ферментативную активность почвы.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
16	Как влияет температура на ферментативную активность почвы.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
17	Назовите оптимальные условия при определении ферментативной активности почв.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
18	Охарактеризуйте строение ферментов.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
19	Назовите основных ингибиторов ферментативной активности почвы.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
20	Как влияет длительное высушивание на ферментативную активность почвы.	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
21	Что изучает энзимология	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
22	Каково влияние влажности на ферментативную активность почв	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
23	Каково влияние температуры на ферментативную активность почв	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
24	Каково влияние кислотности на ферментативную активность почв	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
25	Каково влияние внесения органических удобрений на ферментативную активность почв	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
26	Каково влияние внесения минеральных удобрений на ферментативную активность почв	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
27	Каково влияние известкования на ферментативную активность почв	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
28	Опишите сущность метода определения каталазы	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
29	Опишите сущность метода определения фосфатазы	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}
30.	Опишите сущность метода определения уреазы	ПК-13	3	ИД-1 _{ПК-13}

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Определить активность каталазы в анализируемых образцах почвы	ПК-13	У	ИД-2 _{ПК-13}
2	Определить активность уреазы в анализируемых образцах почвы	ПК-13	У	ИД-2 _{ПК-13}
3	Определить активность фосфатазы в анализируемых образцах почвы	ПК-13	У	ИД-2 _{ПК-13}
4	Максимальная каталитическая активность ферментов соответствует строго определенной концентрации ионов водорода: пепсин – $3 \cdot 10^{-2}$ М; пируваткарбоксилаза – $1,58 \cdot 10^{-5}$ М; щелочная фосфатаза – $3 \cdot 10^{-10}$ М; фумараза – $3 \cdot 10^{-7}$ М; каталаза – $2,5 \cdot 10^{-8}$ М. Определить значение pH, соответствующее максимальной активности указанных биокатализаторов.	ПК-13	У	ИД-2 _{ПК-13}

5	Рассчитать коэффициент корреляции между физико-химическими свойствами почвы и активностью каталазы	ПК-13	Н	ИД-3 _{ПК-13}
6	Единичная молекула ДНК в хромосоме бактерии кишечной палочки (молекулярная масса $28 \cdot 10^8$ дальтон) содержит 4Ю5 млн мононуклеотидных единиц, длина каждой из которых составляет 3,4 А°. Рассчитать общую длину этой молекулы ДНК и сравнить ее с размером бактерии (длина клетки – 10^{-6} м).	ПК-13	Н	ИД-3 _{ПК-13}
7	Рассчитать коэффициент корреляции между физико-химическими свойствами почвы и активностью каталазы	ПК-13	Н	ИД-3 _{ПК-13}
8	Рассчитать коэффициент корреляции между физико-химическими свойствами почвы и активностью каталазы	ПК-13	Н	ИД-3 _{ПК-13}

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

Темы рефератов

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	История развития биологической индикации и диагностики почв. Роль в развитии науки русской школы исследователей	ПК-13	З	ИД-1 _{ПК-13}
2	Специфика экологического направления в почвоведении. Экология почв как специфический раздел биологических дисциплин.	ПК-13	З	ИД-1 _{ПК-13}
3	Почвенно-экологический мониторинг: понятие, показатели, специфика, современное значение. Виды, объекты и методы почвенно-экологического мониторинга.	ПК-13	З	ИД-1 _{ПК-13}
4	Почвенная биота: основные компоненты и их связь.	ПК-13	У	ИД-2 _{ПК-13}
5	Микробиологический комплекс почвы и его роль в формировании почвенно-биотического комплекса.	ПК-13	З	ИД-1 _{ПК-13}
6	Методы исследования почвенной биоты.	ПК-13	Н	ИД-3 _{ПК-13}
7	Участие почвенных микроорганизмов в превращении веществ в биосфере. Круговороты основных биофильных элементов.	ПК-13	З	ИД-1 _{ПК-13}
8	Экологические функции почвенных микроорганизмов.	ПК-13	З	ИД-1 _{ПК-13}
9	Ферментативная активность почвы, ее значение в почвообразовании.	ПК-13	З	ИД-1 _{ПК-13}
10	Прогноз трансформации растительных остатков в почве на основе данных микробиологической и ферментативной активности почвы.	ПК-13	У	ИД-1 _{ПК-13}
11	Оценка обеспеченности почвы элементами минерального питания на основе ферментативной активности (на примере активности фосфатазы).	ПК-13	Н	ИД-1 _{ПК-13}
12	Условия определения активности ферментов.	ПК-13	З	ИД-1 _{ПК-13}
13	Особенности подготовки почвенных проб при определении активности ферментов.	ПК-13	З	ИД-1 _{ПК-13}
14	Биологические процессы в почвообразовании: их значение и методы определения	ПК-13	Н	ИД-3 _{ПК-13}
15	Биологическая индикация и диагностика почв. Условия и методы определения	ПК-13	Н	ИД-3 _{ПК-13}

Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы
Не предусмотрено

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция ПК-13 Способен организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов					
Индикаторы достижения компетенции ПК-13		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД-1ПК-13	Знает нормативы материально-технического и кадрового обеспечения агрохимических, агроэкологических, почвенно-картографических работ			1-15	
ИД-2ПК-13	Умеет составлять аналитический план исследования отобранных проб в соответствии со стандартами, а также целями и задачами агрохимических, агроэкологических, почвенных и почвенно-экологических исследований				
ИД-3ПК-13	Имеет навык разработки программ агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований на основании требований технического задания				

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция ПК-13 Способен организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов				
Индикаторы достижения компетенции ПК-13		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД-1ПК-13	Знает нормативы материально-технического и кадрового обеспечения агрохимических, агроэкологических, почвенно-картографических работ	1-102	1-30	
ИД-2ПК-13	Умеет составлять аналитический план исследования отобранных проб в соответствии со стандартами, а также целями и задачами агрохимических, агроэкологических, почвенных и почвенно-экологических исследований			1-3
ИД-3ПК-13	Имеет навык разработки программ агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований на основании требований технического задания			4-6

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.5. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Классификация почв и агроэкологическая типология земель [электронный ресурс] / Кирюшин В.И. - [ЭИ] [ЭБС Лань] https://reader.lanbook.com/book/664	Учебное	Основная
2	Гасанова Е.С. Учебное пособие Ферментативная активность почв / Е.С. Гасанова, К.Е. Стекольников, Н.Д. Верзилина – Воронеж: ВГАУ, 2019 – 155 с. URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b156307.pdf	Учебное	Основная
3.	Кольцова О.М. Биология и экология почв: уч. пособие / О.М. Кольцова; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : ВГАУ, 2012 .— 107 с. : табл. — К 100-летию Воронежского ГАУ .— Библиогр.: с. 106 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b80253.pdf >.	Учебное	Основная
3	Емцев В.Т. Микробиология: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агрономического образования М.:Дрофа2008	Учебное	Дополнительная
4	Стекольников К.Е. Ферментативная активность почв: Методические указания по изучению дисциплины (направление подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение») / К.Е. Стекольников – Воронеж: ВГАУ, 2019 – 7 с. URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m156003.pdf	Методическое	
5	Кольцова О.М. Биологическая индикация и диагностика почв: Методические указания по изучению дисциплины (направление подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение») / О.М. Кольцова – Воронеж: ВГАУ, 2026.	Методическое	
6	Кольцова О.М. Биологическая индикация и диагностика почв: Методические указания для самостоятельной работы (направление подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение») / О.М. Кольцова – Воронеж: ВГАУ, 2026.	Методическое	
7	Стекольников К.Е. Ферментативная активность почв: Методические указания для самостоятельной работы для обучающихся по дисциплине (направление подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение») / К. Е. Стекольников – Воронеж: ВГАУ, 2019 – 10 с. URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m156002.pdf	Методическое	
8	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал /Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	
9	Вестник Московского университета. Серия 17, Почвоведение: научный журнал: 16+ / учредитель : Московский государственный университет - Москва: Издательство Московского университета, 1977-	Периодическое	
10	Почвоведение и агрохимия [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНТИ РАН.- Москва: ВИНТИ РАН, 2000- CD-ROM	Периодическое	

11	Почвоведение: научный журнал - Москва: Изд-во АН СССР, 1899	Периодическое	
----	---	---------------	--

5.6. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com
2	ЭБС издательства «Лань»	http://e.lanbook.com
3	ЭБС издательства «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
4	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	http://rucont.ru/
5	Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	http://www.cnshb.ru/terminal/
6	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	www.elibrary.ru
7	Электронный архив журналов зарубежных издательств	http://archive.neicon.ru/
8	Национальная электронная библиотека	https://нэб.рф/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Информационная система Почвенно-географическая база данных России	https://soil-db.ru/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Геологический портал GeoKniga	http://www.geokniga.org/
2	Аграрное обозрение. Лучшее в сельском хозяйстве: Российский аграрный портал	http://www.agroobzor.ru/
3	Агро XXI. Новости. Аналитика. Комментарии: Информационный портал, посвященный АПК и сельскому хозяйству.	http://www.agroxxi.ru/
4	АГРОС: Библиографическая база данных Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ)	www.cnshb.ru/
5	АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер	http://www.agroserver.ru/
6	Российская сельская информационная сеть	http://www.fadr.msu.ru/rin/index.html
7	Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ)	http://www.cnshb.ru/akdil/

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)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: табличный материал, фильмы, используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия и оборудование: коллекция минералов и горных пород, почвенные монолиты, аналитические весы, технические весы, торсионные весы, рН-метр, сушильный шкаф, химическая посуда, химические реактивы, водяная и песчаная баня, установка для определения водопроницаемости по Цыганову, бурилки Цыганова, установка для определения грансостава по Качинскому, почвенные карты и очерки хозяйств, коллекция морфологических признаков почв, демонстрационные таблицы, дистиллятор, вытяжной шкаф; фотометр КФК- 3, спектрофотометр СФ -101, иономеры: АНИОН 70812 шт., АНИОН 214, рН-150 Почвенные образцы, химическая посуда, реактивы, анион 7051 с сенсором кислорода, весы SPU-202, весы ВЛКТ – 500, весы ВАР 200, шкаф сушильный ШСС – 80Л, прибор КФК – 3, вытяжной шкаф	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 301, 344, 339
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Помещения для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 122, а. 232 (с 9 до 17 ч.)

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры / Mozilla Firefox / Internet Explorer/ Яндекс Браузер	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 MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

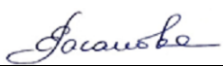
«Не требуется»

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Агрогенная трансформация и здоровье почв	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол № 10 от 13.05.2026 г.	Не имеется	Рабочая программа разработана на 2026-2027 учебный год