

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Врио проректора  
по учебной и воспитательной работе  
доцент С.В. Краснов



*[Signature]*  
«17» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия

Профиль: Адаптивное растениеводство

Название кафедры: Землеустройство, почвоведение и агрохимия

Квалификация: магистр

Формы обучения: очная, заочная

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Инструментальные методы исследований» является формирование у обучающихся системы компетенций и навыков практического использования современного оборудования в процессе анализа почв, растений, агрохимикатов, обработки полученной аналитической информации для обеспечения качества результатов анализа, оптимизации питания и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения потенциального плодородия почвы.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение методов отбора проб, подготовки их к анализу;
- изучение методик определения базовых агрофизических, агрохимических, биологических показателей плодородия почвы и растений с помощью современных приборов и оборудования;
- обоснование выбора методов исследования, позволяющих с минимальными затратами времени и средств получать достоверную информацию об исследуемом объекте.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.06 «Инструментальные методы исследований» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается во 2 семестре на 1 курсе в очной форме обучения, в 2 и 3 сессии на 1 курсе в заочной форме обучения.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ИД-1. Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

#### для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестр (кол-во недель в семестре) (7)
		Всего часов	Объем контактной работы	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>28</b>	28	28
	Лабораторные работы	28	28	28
<b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего), в том числе:</b>		<b>80</b>	-	80
СРС в семестре	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	52	-	52
	Подготовка к выполнению лабораторных работ	28	-	28
	Зачет	6	-	6
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачет	0,25	зачет
<b>Общая трудоемкость, час</b>		<b>108</b>	28,25	108
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3	0,78	3

#### для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Сессия (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	2 (2)	3 (3)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>12</b>	12	4	8
	Лабораторные работы	12	12	4	8
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		<b>96</b>	-	32	64
СРС в семестре	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	82	-	28	54
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	10	-	4	6
	Зачет	4	-		4
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачет	0,25		зачет
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		<b>108</b>	12,25	36	72
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3	0,34	1	2

### 4.2 Тематический план лекционных занятий.

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 4.3 Тематический план практических занятий.

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

#### 4.4 Тематический план лабораторных работ.

##### для очной формы обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	2	3
1	Классификация инструментальных методов анализа. Метрологические характеристики инструментальных методов анализа	2
2	Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического состояния почвы	4
3	Физико-химические методы анализа растений, почвы и удобрений	4
4	Подготовка лабораторного оборудования для анализа. Отбор образцов	2
5	Современные инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния растений, почвы и удобрений. Посещение Испытательной научно-исследовательской лаборатории (ИНИЛ)	8
6	Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений	4
7	Методы исследования биологической активности почв и почвенной биоты	2
8	Методы идентификации возбудителей болезней растений. Фитопатологическая экспертиза	2
<b>Всего</b>		<b>28</b>

##### для заочной формы обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	Классификация инструментальных методов анализа. Метрологические характеристики инструментальных методов анализа	2
2	Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического состояния почвы	2
3	Физико-химические методы анализа растений, почвы и удобрений	2
4	Современные инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния растений, почвы и удобрений. Посещение Испытательной научно-исследовательской лаборатории (ИНИЛ)	4
5	Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений	2
<b>Всего</b>		<b>12</b>

#### 4.5 Самостоятельная работа.

##### для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Наименование (содержание работы)	Объем, акад. часов
	Изучение вопросов,	Определение структурного состояния	46

	выносимых на самостоятельное изучение	почвы (воздушный рассев). Определение водопрочности почвенных агрегатов (мокрый рассев). Методы и устройства для определения водопроницаемости почвы. Определение физико-химических свойств почвы (твёрдость почвы). Спектроскопические методы анализа (спектрофотометрия, атомно-адсорбционный метод). Ионметрический метод (теоретические основы, значение метода, характеристика приборов, подготовка проб к анализу). Рентгенофлуоресцентный метод анализа (теоретические основы, значение метода, характеристика приборов, подготовка проб к анализу). Поляриметрический метод анализа (теоретические основы, значение метода, характеристика приборов, подготовка проб к анализу). Методы диагностики вредного влияния сеgetального компонента агрофитоценозов (методы измерения биомассы сорных растений, засорённости почвы семенами, определения токсического влияния выделений сорных растений). Спутниковое дистанционное зондирование состояние фитоценозов, фотограмметрия посевов. Методы исследования почвенной биоты (Метод исследования почвенных насекомых, дождевых червей, фитонематод, микроорганизмов). Метод биотестов (значение и сущность метода)	
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	Изучение (повторение) материала лабораторных занятий, основной и дополнительной литературы по дисциплине, поиск и сбор информации в периодических печатных и интернет-изданиях.	28
	Зачет	Изучение (повторение) вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.	6
	<b>ИТОГО</b>		<b>80</b>

#### для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Наименование (содержание работы)	Объем, акад. часов
	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Общее в аналитических методах исследований растений и почвы; Физико-химические методы; Современные методы определения базо-	82

		<p>вых характеристик агрохимического состояния почвы; Биохимические методы исследований. Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования. Инструментальные методы определения базовых характеристик свойств почвы; Методы инструментальной оценки морфологического состояния растений. Определение структурного состояния почвы (воздушный рассев). Определение водопропускности почвенных агрегатов (мокрый рассев). Методы и устройства для определения водопроницаемости почвы. Определение физико-химических свойств почвы (твёрдость почвы). Спектроскопические методы анализа (спектрофотометрия, атомно-адсорбционный метод). Ионметрический метод (теоретические основы, значение метода, характеристика приборов, подготовка проб к анализу). Рентгенофлуоресцентный метод анализа (теоретические основы, значение метода, характеристика приборов, подготовка проб к анализу). Поляриметрический метод анализа (теоретические основы, значение метода, характеристика приборов, подготовка проб к анализу). Методы диагностики вредного влияния сегетального компонента агрофитоценозов (методы измерения биомассы сорных растений, засорённости почвы семенами, определения токсического влияния выделений сорных растений). Спутниковое дистанционное зондирование состояние фитоценозов, фотограмметрия посевов. Методы исследования почвенной биоты (Метод исследования почвенных насекомых, дождевых червей, фитонематод, микроорганизмов). Метод биотестов (значение и сущность метода)</p>	
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	Изучение (повторение) материала лабораторных занятий, основной и дополнительной литературы по дисциплине, поиск и сбор информации в периодических печатных и интернет-изданиях.	10
	Зачет	Изучение (повторение) вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.	4
	<b>ИТОГО</b>		<b>96</b>

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Рекомендации по использованию материалов рабочей программы**

Работу с настоящими учебно-методическими материалами следует начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, где особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Специфика изучения дисциплины заключается в знании методики подготовки почвенных, растительных образцов для анализов, в умении проведения агрофизических, агрохимических и биологических анализов образцов почв и растений, во владении навыками составления комплексных исследовательских программ с использованием современных методов экспериментальной работы; определения базовых агрофизических, агрохимических и биологических показателей плодородия почвы с помощью современных приборов и оборудования.

### **5.2 Пожелания к изучению отдельных тем курса**

При изучении дисциплины, особое внимание следует обратить на изучение: подготовку образцов к анализу, технику безопасности при работе в лаборатории, отбора проб для проведения агрофизических, агрохимических и биологических свойств почвы, растений и удобрений, методы растительной диагностики.

### **5.3 Рекомендации по работе с литературой**

При изучении материала по основной и дополнительной литературе следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего.

Особое внимание следует обратить основные понятия, используемые при изучении дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты.

### **5.4 Советы по подготовке к зачету**

При подготовке к зачету, рекомендуется заблаговременно изучить и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную подготовку.

Для того чтобы избежать трудностей при ответах на вопросы рекомендуется при подготовке к зачету более внимательно изучить разделы с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов практических работ, ресурсов Интернет.

## **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

### **6.1 Основная литература:**

6.1.1 Чекаев, Н. П. Инструментальные методы исследований / В. Н. Эркаев, Н.П. Чекаев – Пенза : РИО ПГСХА, 2016. – 188 с. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/540916>

6.1.2. Мамонтов В. Г. Методы почвенных исследований: учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 260 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/76275>

6.1.3 Валова (Копылова), В.Д. Физико-химические методы анализа : практикум / Л. Т. Абесадзе, В. Д. Валова (Копылова). – М. : ИТК "Дашков и К", 2018. – 222 с. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/689289>

### **6.2 Дополнительная литература:**

6.2.1 Васильев, В. П. Аналитическая химия. В 2-х ч : Учебник для вузов. Ч. 1: Гравиметрический и титриметрический методы анализа / В. П. Васильев. – М. : Высш. шк., 1989. – 320 с.

6.2.2 Васильев, В. П. Аналитическая химия. В 2-х ч: учебник для химикотехнол. спец вузов. Ч.2 : Физико-химические методы анализа / В. П. Васильев. – М. : Высш. шк., 1989. – 384 с.

6.2.3 Каплин, В. Г. Биоиндикация состояния экосистем : учебное пособие / В. Г. Каплин. – Самара, 2001. – 143 с.

6.2.4 Цитович, И. К. Курс аналитической химии : учебник / И. К. Цитович. – СПб.: Издательство "Лань", 2007. – 496 с.

6.2.5 Скуратов Н. С. Лабораторные исследования почв : учебное пособие / Н. С. Скуратов, Р. А. Каменев, В. В. Турчин. – пос. Персиановский, : Изд-во Донского ГАУ, 2011. – 107 с. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4526>

6.2.6 Практикум по земледелию : учебное пособие / И. П. Васильев, А. М. Туликов, Г. И. Баздырев и др. – М.: КолосС, 2004 – 424с.

6.2.7 Муравин, Э. А. Практикум по агрохимии : учеб. пособие/ Э. А. Муравин Л. В. Обуховская, Л. В. Ромадина. – М.: КолосС, 2005 – 288 с.

### **6.3 Программное обеспечение.**

6.3.1 Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1.

6.3.2 Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL.

6.3.3 Microsoft Office Standard 2010.

6.3.4 Microsoft Office стандартный 2013.

6.3.5 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition.

6.3.6 WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT.

6.3.7 zip (свободный доступ).

### **6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:**

6.4.1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации;



6.4.2 <http://www.consultant.ru> – Справочная правовая система «Консультант Плюс».

6.4.3. <http://www.garant.ru> – Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации «Гарант».

6.4.4 <http://rucont.ru/catalog> – ЭБС Руконт.

6.4.5 ЭБС «Agrilib» – Режим доступа:  
[http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/20.CHekaev\\_N.P.\\_Instrumental%27nye\\_metody\\_issledovanij\\_u.p..pdf](http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/20.CHekaev_N.P._Instrumental%27nye_metody_issledovanij_u.p..pdf)

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 1109. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная д. 1.</i>	Учебная аудитория на 22 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска), техническими средствами обучения (проектор, экран проекционный, ноутбук).
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 1107. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная д. 1.</i>	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска), техническими средствами обучения (проектор, ноутбук).
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 1120 <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная д. 1.</i>	Учебная аудитория на 20 посадочных мест укомплектована специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья), техническими средствами обучения (компьютеры), подключенные к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
4	Помещение для самостоятельной работы ауд. 3310а (читальный зал). <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей

		доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 1201. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная д. 1</i>	Lenovo ideapad 330.

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на лабораторных занятиях, выполнении индивидуального задания. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимого с учетом результатов текущего контроля.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

#### **Типовые вопросы при защите лабораторных работ (устный опрос)**

1. Расскажите о классификации инструментальных методов анализа.
2. Какие методы анализа относят оптическим методам?
3. Какие методы анализа относят к электрохимическим?
4. Какие методы анализа относят к хроматографическим?
5. Что понимают под аналитическим, значимым и мешающим сигналами?
6. Какие метрологические характеристики инструментальных методов анализа Вы знаете?
7. Достоинства и недостатки инструментальных методов.
8. Классификация физико-химических (инструментальных) методов анализа.

9. Современные требования к физико-химическим методам анализа.
10. Достоинства и недостатки современных инструментальных методов исследований.
11. Метрологические характеристики инструментальных методов анализа.
12. Приёмы измерения неизвестной концентрации в инструментальных методах анализа.
13. Что понимают под влажностью почвы?
14. Методика определения влажности почвы термостатно-весовым способом.
15. Как рассчитать общие запасы влаги и запасы продуктивной влаги в почве?
16. Что понимают под коэффициентом водопотребления культуры и как его определить?
17. Что понимают под плотностью сложения пахотного слоя почвы?
18. Методика определения плотности почвы?
19. Качественный и количественный анализ
20. Лабораторное оборудование
21. Колориметрический метод
22. Атомно-абсорбционный анализ
23. Метод инфракрасной спектроскопии
24. Пламенно-фотометрический метод
25. Потенциометрический метод
26. Отбор почвенных, растительных проб и отбор представительных проб удобрений
27. Подготовка проб к химическому анализу
28. Технохимические весы, аналитические весы и основные правила взвешивания
29. Торсионные весы, электронные весы
30. Подготовка химической посуды
31. Техника безопасности при работе в химических лабораториях
32. Определение содержания органического вещества (гумуса) в почве по методу И. В. Тюрина (значение анализа, принцип метода)
33. Определение рН водной и солевой вытяжки потенциометрическим методом (значение анализа, принцип метода)
34. Определение легкогидролизуемого азота по И. В. Тюрину и М. М. Кононовой (значение анализа, принцип метода)
35. Определение подвижных форм фосфора и калия в некарбонатных черноземах методом Ф.В. Чирикова в модификации ЦИНАО (значение анализа, принцип метода)
36. Определение нитратного азота в почве потенциометрическим методом (значение анализа, принцип метода)
37. Использование результатов агрохимического анализа для оценки уровня актуального плодородия почвы и определения потребности в удобрениях

38. Методика количественного анализа минеральных удобрений
39. Определение содержания общего азота, фосфора и калия в навозе
40. Экспресс-метод тканевой диагностики питания растений по Церлинг (значение анализа, принцип метода)
41. Определение содержание воздушно-сухого вещества и влаги в растительном материале (значение анализа, принцип метода)
42. Определение содержания абсолютно сухого вещества и гигроскопической влаги в воздушно-сухом растительном материале (значение анализа, принцип метода)
43. Методы мокрого озоления растений (значение анализа, принцип метода)
44. Определение содержания азота микрометодом Кьельдаля после мокрого озоления (значение анализа, принцип метода)
45. Определение содержания фосфора в растениях колориметрическим методом по Малюгину и Хреновой (значение анализа, принцип метода)
46. Определение содержания калия методом пламенной фотометрии (значение анализа, принцип метода)
47. Определения общего белка по Кьельдалю (значение анализа, принцип метода)
48. Определение количества и качества сырой клейковины в зерне (значение анализа, принцип метода)
49. Поляриметрический метод определения крахмала в картофеле по Эверсу (значение анализа, принцип метода)
50. Определение сырого жира в растениях методом обезжиренного остатка (значение анализа, принцип метода)
51. Определение тяжелых металлов в растительной продукции (значение анализа, принцип метода)
52. Определение ионометрическим методом нитратов в растительной продукции
53. Как определить площадь листьев инструментальными методами прямыми и косвенными?
54. На какой части листа зерновых определяют показания N-тестером?
55. Метод определения биологической активности почв (метод определения дыхания почвы)
56. Методы активности ферментов (значение анализа, принцип метода)
57. Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений: массы, площади листьев, состояния развития корневых систем.

Критерии и шкала оценки ответов на вопросы текущего контроля:

- **оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если вопросы раскрыты, изложены логично, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, продемонстрирована способность ис-

пользовать сведения из различных источников в реальных условиях; допускаются несущественные ошибки и пробелы в знаниях;

- **оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, если уровень знаний студента недостаточен для логичного изложения материала, если он неуверенно или неполно отвечает на дополнительные вопросы.

### ***Групповые или индивидуальные задания***

*Задача 1.* Рассчитать влажность образца (%) при известных данных: масса бюкса с образцом до сушки, масса бюкса с образцом после сушки.

*Задача 2.* Рассчитать плотность почвы при известных значениях: масса влажного образца с режущим кольцом, масса режущего кольца, диаметр и высота кольца, влажность образца в %.

*Задача 3.* Определить содержание общей и продуктивной влаги в слое почвы при известных значениях: слоя почвы, его плотности, фактической влажности и влажности устойчивого завядания растений.

*Задача 4.* Определить методы по следующим характеристикам: 1) основан на паровой дисстиляции, для подготовки образца необходимо провести мокрое озоление; 2) основан на определении ЭДС, определяемое вещество должно находиться в ионной форме; 3) основан на определении оптической плотности, вещество должно образовывать окрашенные растворы.

*Задача 5.* Какой метод отбора проб эффективней при изучении запаса семян сорняков (18-20 точек на делянке с последующим отбором из объединенной пробы 2-х навесок по 100 г) или 4 точки по 500 г с последующим отбором из объединенной пробы 2-х навесок по 100 г).

*Задача 6.* Определите интенсивность динамики биологической активности почвы по степени разложения льняного полотна, если первые 30 дней убыль полотна составила 20%, а вторые 30 дней 28%.

### ***Пример выполнения индивидуального задания***

*Задача 1.* Рассчитать влажность образца почвы при известных данных: масса бюкса с образцом до сушки – 65,3 г, масса бюкса с образцом после сушки 58,9 г., масса пустого бюкса 25,4 г.

Решение:

$$W = (65,3 - 58,9 / 58,9 - 25,4) \times 100 \% = 19,1\%$$

Критерии и шкала оценки выполнения групповых или индивидуальных заданий:

- **оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если работа выполнена своевременно, и в ней изложено правильное и полное решение всех задач с необходимыми теоретическими обоснованиями;

- **оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, если работа содержит менее 50% правильно и полностью решенных задач, отсутствуют необходимые теоретические обоснования.

## *Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации*

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в виде зачета.

Зачет по дисциплине проводится по билетам для зачёта, содержащим 2 вопроса.

### *Пример билета*

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Самарский государственный аграрный университет»

Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия

Профиль: Адаптивное растениеводство

Кафедра: Землеустройство, почвоведение и агрохимия

Дисциплина: Инструментальные методы исследований

### Билет № 1

- 1 Фотометрический метод анализа.
- 2 Особенности отбора проб почвы и растений, подготовка образца к анализу.

Составитель \_\_\_\_\_ В.Г. Кутилкин

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.Н. Зудилин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### *Перечень вопросов к зачету*

1. Классификация физико-химических (инструментальных) методов анализа.
2. Современные требования к физико-химическим методам анализа.
3. Достоинства и недостатки современных инструментальных методов исследований.
4. Особенности отбора проб почвы и растений, подготовка образца к анализу.
5. Подготовка лабораторного оборудования для анализа.
6. Техника безопасности при работе в химических лабораториях.
7. Сущность хроматографических методов. Примеры использования в экологическом земледелии.
8. Фотометрический метод анализа.
9. Значение и принцип метода спектрометрии.
10. Использование результатов анализа почв и растений с помощью спектрометрии.
11. Рефрактометрический метод анализа.
12. Поляриметрический метод анализа.
13. Порядок работы поляриметра и использование результатов анализа.
14. Потенциометрический метод анализа.

15. Электрохимические методы анализа.
16. Колориметрический метод анализа.
17. Атомно-абсорбционный метод анализа.
18. Пламенная фотометрия.
19. Инфракрасная спектроскопия.
20. Ионметрический метод анализа.
21. Рентгенофлуоресцентный метод анализа.
22. Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений.
23. Инструментальные методы исследования биологической активности почв.
24. Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического состояния почвы и их использование при управлении плодородием почвы.
25. Методы определения твёрдости почвы.
26. Методы определения химической токсичности почв. Метод биотестов.
27. Общее в аналитических методах исследований растений и почвы.
28. Значение учёта содержания воды в образцах и методы ее определения.
29. Методы идентификации возбудителей болезней растений.
30. Методы диагностики вредного влияния сеgetального компонента агрофитоценозов.
31. Методы и устройства для определения водопроницаемости почвы.
32. Спутниковое дистанционное зондирование состояние фитоценозов, фотограмметрия посевов.
33. Термостатно-весовой метод определения влажности почвы. Расчёт запасов общей и продуктивной влаги в почве. Коэффициент водопотребление культуры
34. Инструментальные методы определения агрегатного состава и водопрочности структуры.
35. Инструментальные методы определения плотности и твёрдости почвы.
36. Метрологические характеристики инструментальных методов анализа.

### 8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами. При ответе обучающийся продемонстрировал владение основными терминами, знание основной и дополнительной литературы,

	также правильно ответил на уточняющие и дополнительные вопросы. Допускаются незначительные ошибки.
«не зачтено»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

#### **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Инструментальные методы исследований» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (устный опрос, выполнение лабораторных работ, групповые или индивидуальные задания);
- по результатам проверки качества конспектов лабораторных работ и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета устный – по билетам. Оценка по результатам зачета – «зачтено» и «не зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.




Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.


Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам, контрольным вопросам может проводиться в начале или в конце лекционного занятия или лабораторной работы в течение 15-20 мин. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам дисциплины
2	Групповые или индивидуальные задания	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа.	Комплект групповых или индивидуальных заданий
3	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Перечень вопросов к зачету


Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).


Рабочую программу разработал:  
доцент кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия»,  
кандидат с.-х. наук В. Г. Кутилкин 

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» «23» апреля 2021 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой  
доктор с.-х. наук, профессор С. Н. Зудилин 

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета  
кандидат биол. наук, доцент Л. Н. Жичкина 

Руководитель ОПОП ВО  
доктор с.-х. наук, профессор В. Г. Васин 

Начальник УМУ  
кандидат техн. наук, доцент С. В. Краснов 