Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)
Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Курганский государственный университет»
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Агрономия, агрохимия и землеустройство»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____ / А.А. Кирсанкин /
«____»_____ 20___ г.

Рабочая программа учебной дисциплины
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры
35.04.04 – Агрономия

Направленность:
Защита и карантин растений

Формы обучения: очная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «**Инструментальные методы исследований почв и растений**» составлена в соответствии с учебными планами по программе магистратуры **35.04.04 Агрономия**, утвержденными:
- для очной формы обучения «26» июня 2026 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Агрономия, агрохимия и землеустройство» «31» августа 2026 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
доцент кафедры «Агрономия,
агрохимия и землеустройство» А.В. Созинов

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Агрономия, агрохимия
и землеустройство» А.М. Плотников

Руководитель
программы магистратуры А.А. Постовалов

Тьютор М.В. Карпова

Директор филиала А.А. Постовалов

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 2 зачетные единицы трудоемкости (72 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		1
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**18**	**18**
Лекции	4	4
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**54**	**54**
Подготовка к зачету	18	18
Курсовая работа (проект)	-	-
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	36	36
Вид промежуточной аттестации	**Зачет**	**Зачет**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**72**	**72**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Инструментальные методы исследований» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), не является дисциплиной по выбору обучающегося.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин «История и методология научной агрономии», «Информационные технологии».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Инновационные технологии в агрономии», «Система удобрений сельскохозяйственных культур», проведения научно-исследовательской работы, прохождения преддипломной практики, выполнения выпускной квалификационной работы в экспериментальной части.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

- владение навыками разговорно-бытовой речи;
- понимание устной (монологической и диалогической) речи на бытовые и общекультурные темы;
- владение наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для устной и письменной речи повседневного общения;
- знание базовой лексики, представляющей стиль повседневного и общекультурного общения.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Инструментальные методы исследований» является формирование знаний о теоретических основах инструментальных методов исследования, научить выбирать метод исследования, позволяющий с минимальными затратами времени и средств получать достоверную информацию об исследуемом объекте; ознакомить с устройством приборов, возможностями и недостатками изучаемых методов; дать навыки работы с современными приборами, обработки полученной информации и оценки ее достоверности.

Задачами дисциплины являются разработка планов, программ и методик проведения научных исследований; организация и проведение исследований почвенных и растительных образцов в рамках экспериментов по сохранению почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов; обобщение и анализ результатов исследований, их статистическая обработка.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** современные методы исследований в агрономии (ОПК-3); инструментальные методы исследований, применяемые при анализе почв и растений (ОПК-4).
- **уметь** использовать современные методы исследований в агрономии (ОПК-3); планировать методику исследования, проводить его, анализировать результаты и готовить отчетные документы (ОПК-4).
- **владеть** навыками анализа в профессиональной деятельности (ОПК-3); навыками работы с современными аналитическими приборами, составления отчетных документов (для ОПК-4).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Инструментальные методы исследований», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Инструментальные методы исследований», индикаторы достижения компетенций ОПК-3, ОПК-4 перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1$_{ОПК3}$	Знать: современные методы исследований в агро-	З (ИД-1$_{ОПК-3}$)	Знает: теоретические основы и основные понятия	Вопросы к коллоквиуму

		номии		инструментальных методов исследования в агрономии;	Вопросы для сдачи экзамена
2.	ИД-2$_{ОПК-3}$	Уметь: использовать современные методы исследований в агрономии	У (ИД-2$_{ОПК-3}$)	Умеет: выбирать метод исследования адекватный поставленным задачам;	Вопросы к коллоквиуму Вопросы для сдачи экзамена
3.	ИД-3$_{ОПК-3}$	Владеть: навыками анализа в профессиональной деятельности	В (ИД-3$_{ОПК-3}$)	Владеет: методами исследования свойств в агрономии, навыками работы с современными приборами	Вопросы к коллоквиуму Вопросы для сдачи экзамена
4.	ИД-1$_{ОПК4}$	Знать: инструментальные методы исследований, применяемые в агрохимии и агропочвоведении	З (ИД-1$_{ОПК-4}$)	Знает: теоретические основы и основные понятия инструментальных методов исследования; устройство современных аналитических приборов; возможности и недостатки изучаемых методов	Вопросы к коллоквиуму Вопросы для сдачи экзамена
5.	ИД-2$_{ОПК-4}$	Уметь: планировать методику исследования, проводить его, анализировать результаты и готовить отчетные документы	У (ИД-2$_{ОПК-4}$)	Умеет: выбирать метод исследования; работать с современными аналитическими приборами, обрабатывать полученной информацию и оценивать ее достоверность, проводить лабораторный анализ	Вопросы к коллоквиуму Вопросы для сдачи экзамена
6.	ИД-3$_{ОПК-4}$	Владеть: навыками работы с современными аналитическими приборами, составления отчетных документов	В (ИД-3$_{ОПК-4}$)	Владеет: методами исследования свойств почв и растений, навыками работы с современными приборами	Вопросы к коллоквиуму Вопросы для сдачи экзамена

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Спектроскопические (оптические) методы анализа	2	2	-
		Рубежный контроль № 1	-	2	-
Рубеж 2	2	Методы анализа почв и растений	2	8	-
		Рубежный контроль № 2	-	2	-
Всего:			**4**	**14**	**-**

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Спектроскопические (оптические) методы анализа

Спектрофотометрия. Атомно-абсорбционная спектрофотометрия. Спектроскопия в ближней ИК-области. Рефрактометрия.

Тема 2. Методы анализа почв и растений

Поляриметрические методы анализа. Ионометрические методы анализа. Рентгенофлуоресцентный метод анализа. Атомно-эмиссионный метод анализа с использованием спектрометра с индуктивно связанной аргоновой плазмой. Нейтронно-активационный метод анализа растений. Метод сухого сжигания в высокотемпературной печи. Хроматографические методы анализа. Правила отбора и хранения образцов

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	**Наименование раздела, темы**	**Наименование практического занятия**	**Норматив времени, час.**	
			Очная форма обучения	**Заочная форма обучения**
1	Спектроскопические (оптические) методы анализа	Градуировочные графики	2	-
		Рефрактометрическое определение содержания растворимых сухих веществ в растениеводческой продукции	1	-
	Рубежный контроль № 1	Коллоквиум	1	-
2	Методы анализа почв и растений	Определение погрешности результатов анализа	2	-
		Определение содержания нитратов в растениях потенциометрическим методом	2	-
		Метод сухого сжигания в высокотемпературной печи	2	-
		Правила отбора и хранения образцов	2	-
	Рубежный контроль № 2	Коллоквиум	2	-
		Всего:	**14**	**-**

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующего практического занятия.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного прохождения практических занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических заданий, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических заданий.

Часть практических занятий выполняется с использованием таких программных продуктов, как Microsoft Office Excel. Рекомендуется повторить навыки использования указанной программы.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**27**	**-**
1 Спектроскопические (оптические) методы анализа	8	-

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
2 Методы анализа почв и растений	19	-
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	**7**	**-**
Подготовка к рубежным контролям (по 1 часу на каждый рубеж)	**2**	**-**
Выполнение контрольной работы	**-**	**-**
Курсовая работа (проект)	**-**	**-**
Подготовка к зачету	**18**	**-**
Всего:	**54**	**-**

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лаборатории агрохимии и компьютерном классе кафедры.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения)
2. Перечень вопросов к коллоквиумам для текущего контроля в рамках рубежного контроля № 1 и № 2 (для очной формы обучения);
3. Перечень вопросов к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

<table>
<tr><td>№</td><td>Наименование</td><td colspan="6">Содержание</td></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)</td><td colspan="6">Распределение баллов</td></tr>
<tr><td>Вид учебной работы:</td><td>Посещение лекций</td><td>Работа на практических занятиях</td><td>Рубежный контроль №1</td><td>Рубежный контроль №2</td><td>Зачет</td></tr>
<tr><td>Балльная оценка:</td><td>До 6</td><td>До 35</td><td>До 14</td><td>До 15</td><td>До 30</td></tr>
<tr><td>Примечания:</td><td>2 лекции по 3 балла</td><td>До 5 баллов за практическое занятие (7 практических занятий)</td><td>На 2-м практическом занятии</td><td>На 7-м практическом занятии</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета</td><td colspan="5">60 и менее баллов – неудовлетворительно;
61…73 – удовлетворительно;
74… 90 – хорошо;
91…100 – отлично</td></tr>
</table>

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (модулю, практике) за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения экзамена или зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине (модулю, практике) не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины (модуля, практики), участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю, практике); дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов (не более 30 баллов) за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли № 1 и № 2 проводятся в форме устного коллоквиума. Зачет проводится в форме устного собеседования по вопросам к зачету.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежного контроля каждого обучающегося по правильности выполненного решения и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Перечень вопросов к зачету состоит из 36 вопросов. Количество баллов по результатам зачета складывается из баллов, полученных за ответ на вопросы к зачету (до 10 баллов), и баллов, полученных за ответ на дополнительные вопросы преподавателя (до 20 баллов). Время, отводимое обучающемуся на зачет, составляет 0,2 академического часа.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную (зачетную) ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Примерные вопросы для коллоквиума к рубежному контролю № 1

1. Физические явления, используемые в инструментальных методах анализа
2. Основные преимущества инструментальных методов анализа перед классическими методами
3. Виды погрешностей и причины их возникновения. Методы выявления погрешностей
4. Определение воспроизводимости анализа. Ее расчет
5. Определение правильности метода анализа. Стандартные образцы
6. Чувствительность, предел обнаружения метода анализа
7. Селективность метода анализа
8. Назначение градуировочных графиков. Основные принципы построения градуировочных графиков в физико-химических методах анализа
9. Классификация спектральных методов анализа
10. Принцип фотоколориметрического и спектрофотометрического методов анализа. Использование метода в агрохимии и агропочвоведении
11. Принцип рефрактометрического метода анализа. Зависимость показателя преломления от физических и химических факторов
12. Принцип поляриметрического метода анализа. Зависимость угла вращения поляризованного света от химических свойств определяемого вещества

Примерные вопросы для коллоквиума к рубежному контролю № 2

1. Классификация электрохимических методов анализа
2. Принцип метода прямой ионометрии. Использование метода при анализе почвенных и растительных проб
3. Принцип метода потенциомтерического титрования. Использование метода при анализе почвенных и растительных проб
4. Принцип хроматографического метода анализа. Подвижная и неподвижная фаза
5. Классификация хроматографических методов по механизму разделения
6. Принцип метода газовой хроматографии. Использование метода при анализе почвенных и растительных проб
7. Принцип работы жидкостной хроматографии. Использование метода при анализе почвенных и растительных проб

8. Принцип метода электрофореза. Использование метода при анализе почвенных и растительных проб
9. Правила отбора и хранения образцов

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Значение и принцип метода спектрометрии.
2. Приборы, применяемые в спектрометрии, и их составные части.
3. Различия между фотоэлектроколориметрами и спектрофотометрами.
4. Использование результатов анализа почв и растений с помощью спектрометрии.
5. Принцип метода атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ААС).
6. Способы подготовки и хранения стандартных растворов.
7. Принцип метода спектроскопии в ближней инфракрасной области.
8. Устройство и отдельные узлы ИК-спектрометров.
9. Показатели сельскохозяйственной продукции, определяемые с помощью спектроскопии.
10. Сущность поляриметрического метода анализа.
11. Порядок работы поляриметра и использование результатов анализа.
12. Сущность ионометрического метода анализа.
13. Электроды в ионометрическом методе анализа. Их характеристика и особенности.
14. Градуировка ионоселективных электродов.
15. Использование результатов ионометрического метода анализа.
16. Принцип и значение рентгенофлуоресцентного метода анализа. Преимущество РФА перед другими аналитическими методами.
17. Значение и использование результатов рентгенофлуоресцентного анализа.
18. Значение и принцип атомно-эмиссионного метода анализа с использованием индуктивно связанной аргоновой плазмы.
19. Аргоновая плазма. Достоинства и недостатки метода анализа с использованием индуктивно связанной аргоновой плазмы.
20. Принцип нейтронно-активационного анализа и его значение.
21. Генератор нейтронов. Растительные образцы для нейтронно-активационного анализа.
22. Использование результатов нейтронно-активационного анализа.
23. Метод сухого сжигания в высокотемпературной печи.
24. Принцип определения углерода, азота и серы в почве при её сухом сжигании в высокотемпературной печи.
25. Навески почвы, время определения, диапазон измеряемых концентраций и погрешности при определении углерода, азота и серы в почве методом сухого сжигания?
26. Беспламенное сжигание вещества, его особенности.
27. Хроматография, ёё применение.
28. Способы хроматографирования, их характеристика.
29. Жидкостная хроматография, её сущность и применение.

30. Газовая хроматография, её сущность и применение.
31. Приборы для хроматографических анализов, устройство и принципиальная схема работы.
32. Правила отбора почвенных образцов в зависимости от конфигурации поля. Отбор почвенных образцов по генетическим горизонтам и слоям.
33. Смешанный образец почвы. Регистрация, хранение и подготовка почвы к анализам.
34. План землепользования хозяйства, его масштабы и значение при отборе образцов почвы.
35. Элементарный участок.
36. Правила отбора растительных образцов и их подготовка к анализам.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Инструментальные методы исследования почв и растений [Электронный ресурс]: учеб. -метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак. - СибНИИЗиХ Россельхозакадемии; сост.: Н.В. Семендяева, Л.П, Галеева, А. Н. Мармулев. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – 116 с. - ISBN 5-94477-021-X. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/516603

2. Инструментальные методы исследований в агрохимии : учебное пособие / С. А. Коростылев, Е. А. Устименко, Н. В. Громова [и др.]. — Ставрополь : СтГАУ, 2024. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/400229 (дата обращения: 19.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Белоусова, Е. Н. Инструментальные методы исследования почв и растений : учебное пособие / Е. Н. Белоусова. — Красноярск : КрасГАУ, 2014. — 267 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103797 (дата обращения: 19.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1 Инструментальные методы исследований: методические указания для лабораторно-практических занятий магистрантов очной и заочной форм обучения/ А.М. Плотников (на правах рукописи). — Курган: Изд-во КГСХА, 2026. — 46 с.

2 Инструментальные методы исследований: методические указания для самостоятельной работы магистрантов очной и заочной форм обучения/ А.М. Плотников (на правах рукописи). — Курган: Изд-во КГСХА, 2026. — 16 с.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. https://math.semestr.ru/ - Статистические калькуляторы онлайн.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.1. ЭБС «Лань»
1.2. ЭБС «Консультант студента»
1.3. ЭБС «Znanium.com»
1.4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Инструментальные методы исследований»

образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры
35.04.04 – Агрономия
Направленность:
Защита и карантин растений

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 академических часа)
Семестр: 1 (очная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Спектрофотометрия. Атомно-абсорбционная спектрофотометрия. Спектроскопия в ближней ИК-области. Рефрактометрия. Поляриметрические методы анализа. Ионометрические методы анализа. Рентгенофлуоресцентный метод анализа. Атомно-эмиссионный метод анализа с использованием спектрометра с индуктивно связанной аргоновой плазмой. Нейтронно-активационный метод анализа растений. Метод сухого сжигания в высокотемпературной печи. Хроматографические методы анализа. Правила отбора и хранения образцов

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу учебной дисциплины
« Инструментальные методы исследований »

Изменения / дополнения в рабочую программу на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.