



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Биолого-почвенный факультет  
**Кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов**

УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета  
А. Н. Матвеев

« 20 » \_\_\_\_\_ 20 24 г.



**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: **Б1.О.23 «ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

Направление подготовки: 06.03.02 «Почвоведение»

Направленность (профиль) подготовки: Управление земельными ресурсами

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК  
биолого-почвенного факультета

Протокол № 7 от « 20 » мая 20 24 г.

Председатель \_\_\_\_\_ А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8  
От « 16 » апреля 20 24 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.Г.Лопатовская

Иркутск 2024

## Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины .....	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины .....	3
IV. Содержание и структура дисциплины .....	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	6
4.3 Содержание учебного материала .....	7
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	7
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов .....	8
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	9
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	10
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	10
а) перечень литературы .....	11
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	11
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	11
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	11
6.2. Программное обеспечение .....	11
6.3. Технические и электронные средства обучения .....	11
VII. Образовательные технологии .....	11
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации .....	13

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** сформировать у студентов представление о почве как об объекте химических исследований, методов исследования химического состава почв для проведения диагностики и установления классификационной принадлежности почв, химического состояния почв и его изменения при антропогенном воздействии.

**Задачи:** знакомство бакалавров-почвоведов с основными понятиями и терминами, существующими в химическом анализе почв; с классическими и инструментальными методами химического анализа почв, выявить их основные принципы, преимущества и недостатки; получение представления об интерпретации результатов анализа для диагностики почв.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория и практика химического анализа» относится к блоку 1 «Дисциплины» учебного плана по направлению 06.03.02 «Почвоведение» профиль «Управление земельными ресурсами» и является базовой дисциплиной, изучается в 3 семестре.

Базируется на знаниях, умениях, навыках, полученных студентами на предыдущем уровне образования (школа, колледж и пр.).

Знания, умения и навыки, полученные при прохождении дисциплины, будут использованы в процессе освоения базовых, вариативных дисциплин: «Химия почв», «Мелиорация почв», «Биогеохимия», «Агрехимия», «Управление гумусным состоянием», «Землепользование и землеустройство» и др.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.02 «Почвоведение» профиль «Управление земельными ресурсами»:

ОПК-3: Способен оценивать качество земель, проводить почвенные, геоботанические, агрохимические и необходимые обследования, изыскания, а также проектировать и осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению почв и почвенного покрова;

ОПК-5:- Способен применять методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, навыки работы с современным оборудованием в профессиональной сфере;

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
-------------	------------------------	---------------------

<p><i>ОПК-3: Способен оценивать качество земель, проводить почвенные, геоботанические, агрохимические и необходимые обследования, изыскания, а также проектировать и осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению почв и почвенного покрова;</i></p>	<p><i>ИДК ОПК 3.1</i> Проводит необходимые почвенные, геоботанические, агрохимические и другие исследования качества почв</p>	<p><b>Знать:</b> особенности почвы как объекта химического анализа, основные понятия и термины химического состава, химического состояния почв; основные принципы, преимущества и недостатки классических и инструментальных методов химического анализа почв; современные представления о роли химического анализа почв как одного из наиболее важных инструментов познания химических свойств и вещественного состава почв, химических реакций и процессов, протекающих в почвах.</p> <p><b>Уметь:</b> на практике применять различные методы химического анализа с целью получения основных характеристик химического состояния почв;</p> <p><b>Владеть:</b> подготовкой почвенных проб к анализу, единицами измерения уровней показателей и способами выражения результатов; приемами интерпретации результатов химического анализа почв.</p>
<p><i>ОПК-5:- Способен применять методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, навыки работы с современным оборудованием в профессиональной сфере;</i></p>	<p><i>ИДК ОПК 5.1</i> Использует методы сбора и обработки полевой и камеральной информации; эксплуатирует оборудование в профессиональной сфере.</p>	<p><b>Знать:</b> теоретическое обоснование методов химического анализа почв, обоснование всех операций химического анализа почв; сущность применяемого метода, детальное описание хода анализа, техники выполнения каждой операции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приборы и оборудование, необходимые для выполнения химических и физико-химических анализов почв;</li> <li>- систему показателей химического состояния почв и химических почвенных процессов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> определять показатели элементного и вещественного состава почв; выразить результаты химического анализа почв и интерпретировать полученные аналитические материалы;</p> <p><b>Владеть:</b> основами методов химического анализа, особенностями его проведения; на современном уровне навыками и методами исследований почв в лабораторных условиях;</p>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа,

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 26 часов (не менее 30%).

Форма промежуточной аттестации: зачет.

##### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятель ная работа	
					Лекция	лабораторное занятие	Консульта- ция		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тема 1. Содержание, предмет и задачи аналитической химии почв.	3	4	-	2	-	-	2	Устный опрос, КСР
2	Тема 2. Показатели химического состояния и химического состава почв.	3	5	-	2	-	-	3	Устный опрос, доклады КСР
3	Тема 3. Методы химического анализа почв..	3	9	-	2	4	-	3	Тестирование, рефераты, лабораторный журнал, КСР
4	Тема 4. Единицы измерения показателей.	3	5	-	2	-	-	3	Домашние задания, рефераты, Тестирование, КСР
5	Тема 5. Методы количественного определения	3	11	-	2	6	-	3	Домашние задания, рефераты, лабораторный журнал, КСР
6	Тема 6. Инструментальные методы.	3	9	-	2	4	-	3	Тестирование, рефераты, лабораторный журнал

									презентации, КСР
7	<b>Тема 7.</b> Спектральные методы	3	7		2	2	-	3	Тестирование, рефераты, лабораторный журнал презентации, КСР
8	<b>Тема 8.</b> Метрологические параметры аналитических методов	3	5		2	-	-	3	Домашние задания, рефераты, Тестирование, КСР
9	<b>Тема 9.</b> Показатели химического состава почв.	3	7		2	2	-	3	Тестирование, рефераты, лабораторный журнал презентации, КСР
	Итого		62		18	18	-	26	

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	<b>Тема 1.</b> Содержание, предмет и задачи аналитической химии почв. <b>Тема 2.</b> Показатели химического состояния и химического состава почв.	Показатели химического состава почв. Рефераты по предложенным темам Выполнение электронных презентаций	1 неделя	5	Рефераты. Электронные презентации Заключительный отчет	См. п. V
3	<b>Тема 3.</b> Методы химического анализа почв. <b>Тема 4.</b> Единицы измерения показателей.	Карбонаты, гипс и легкорастворимые соли. Выполнение электронных презентаций	2-3 неделя	6	Проверка расчетно-графических заданий Рефераты. Электронные презентации Заключительный отчет	См. п. V

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	<b>Тема 5.</b> Методы количественного определения	Показатели и способы оценки катионнообменных свойств почв. Рефераты по предложенным темам	4-5 неделя	3	Проверка расчетно-графических заданий Рефераты. Электронные презентации Заключительный отчет	См. п. V
3	<b>Тема 6.</b> Инструментальные методы. <b>Тема 7.</b> Спектральные методы	Показатели и методы оценки группового (фракционного) состава соединений химических элементов в почвах. Ответы на контрольные вопросы в виде электронных презентаций	9-11 недели	6	Рефераты. Электронные презентации Заключительный отчет	См. п. V
3	<b>Тема 8.</b> Метрологические параметры аналитических методов	Показатели и методы оценки группового (фракционного) состава соединений химических элементов в почвах. Ответы на контрольные вопросы в виде электронных презентаций	15-16 недели	3	Проверка расчетно-графических заданий Электронные презентации Заключительный отчет	См. п. V
3	<b>Тема 9.</b> Показатели химического состава почв.	Показатели и способы оценки катионнообменных свойств почв. Рефераты по предложенным темам	17-18 недели	3	Проверка расчетно-графических заданий Электронные презентации Заключительный отчет	
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – <b>26</b>						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - <b>26</b>						

### 4.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Содержание, предмет и задачи аналитической химии почв. Химический анализ почв: понятия и показатели.

Тема 2. Показатели химического состояния и химического состава почв. Показатели химического состояния почв и их систематизация. Показатели химического состава почв.

Тема 3. Методы химического анализа почв. Методы извлечения определяемого компонента из почв. Методы количественного определения концентрации компонента (методы измерения). Приемы интерпретации результатов химического анализа почв.

Тема 4. Единицы измерения показателей. Единицы количества вещества: моль, эквивалент, молярная масса. Концентрации веществ.

Тема 5. Методы количественного определения (методы измерения), используемые при химической анализе почв. Аналитические методы химического анализа почв. Классические химические методы. Гравиметрические методы. Титриметрические методы. Комплексонометрическое титрование.

Тема 6. Инструментальные методы. Виды инструментальных методов. Электрохимические методы (потенциометрические, вольтамперометрические, кондуктометрические, кулонометрические).

Тема 7. Спектральные методы. Методы молекулярной спектрофотометрии. Методы атомной спектроскопии: Методы атомно-эмиссионной спектрофотометрии (фотометрия пламени, атомно-эмиссионная спектрофотометрия с возбуждением в электрической дуге постоянного тока или в электрическом искровом разряде, атомно-эмиссионная спектрофотометрия с возбуждением в индуктивно-связанной плазме), рентгенофлуоресцентная спектроскопия, атомно-абсорбционная спектрофотометрия (пламенная атомизация, непламенная атомизация). Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС).

Тема 9. Метрологические параметры аналитических методов. Предел обнаружения. Чувствительность, воспроизводимость, правильность метода.

Тема 10. Показатели химического состава почв. Группировка показателей химического состава почв. Валовой состав и анализ почв.

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	Тема 3. Методы химического анализа почв	Показатели химического состава почв. Карбонаты, гипс и легкорастворимые соли.	4		Выполнение лабораторных работ и сдача отчетов Проверка расчетно-графических заданий	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ОПК-5 ИДКОПК5.1
2	Тема 5. Методы количественного определения	Показатели химического состава почв. Карбонаты, гипс и легкорастворимые соли.	6		Выполнение лабораторных работ и сдача отчетов Проверка расчетно-	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ОПК-5 ИДКОПК5.1



					графических заданий	
4	<b>Тема 6.</b> Инструментальные методы.	Показатели и способы оценки катионнообменных свойств почв. Показатели и методы оценки группового (фракционного) состава соединений химических элементов в почвах.	4		Выполнение лабораторных работ и сдача отчетов Проверка расчетно-графических заданий	ОПК-3 ИДК <sub>ОПК3.1</sub> ОПК-5 ИДК <sub>ОПК5.1</sub>
5	<b>Тема 7.</b> Спектральные методы	Показатели и способы оценки катионнообменных свойств почв. Показатели и методы оценки группового (фракционного) состава соединений химических элементов в почвах.	2		Выполнение лабораторных работ и сдача отчетов Проверка расчетно-графических заданий	ОПК-3 ИДК <sub>ОПК3.1</sub> ОПК-5 ИДК <sub>ОПК5.1</sub>
6	<b>Тема 9.</b> Показатели химического состава почв.	Показатели и способы оценки катионнообменных свойств почв. Показатели и методы оценки группового (фракционного) состава соединений химических элементов в почвах.	2		Выполнение лабораторных работ и сдача отчетов Проверка расчетно-графических заданий	ОПК-3 ИДК <sub>ОПК3.1</sub> ОПК-5 ИДК <sub>ОПК5.1</sub>

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
1	Содержание, предмет и задачи аналитической химии почв. Показатели химического состояния и химического состава почв	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к ответам на вопросы: Почвенная проба. Единицы величин в химическом анализе почв. Показатели элементного состава почв	ОПК-3 ОПК-5	ИДК <sub>ОПК3.1</sub> ИДК <sub>ОПК5.1</sub>
2	Методы химического анализа почв.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к ответам на вопросы:	ОПК-3 ОПК-5	ИДК <sub>ОПК3.1</sub> ИДК <sub>ОПК5.1</sub>
3	Единицы измерения показателей.	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к ответам на вопросы:	ОПК-3 ОПК-5	ИДК <sub>ОПК3.1</sub> ИДК <sub>ОПК5.1</sub>
4-5	Методы количественного определения	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к ответам на вопросы: Валовой анализ почв. Методы определения органической части почв. Тяжелые металлы: формы нахождения в почве, влияние на почвенные свойства и процессы, методы определения. Изучение степени засоления почвенного профиля.	ОПК-3 ОПК-5	ИДК <sub>ОПК3.1</sub> ИДК <sub>ОПК5.1</sub>
9-11	Инструментальные методы. Спектральные методы	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к ответам на вопросы: Классификация оптических методов. Электрофотокolorиметрия. Нефелометрия и турбидиметрия. Флуориметрия, люминесцентный метод анализа. Классификация	ОПК-3 ОПК-5	ИДК <sub>ОПК3.1</sub> ИДК <sub>ОПК5.1</sub>

		электрохимических методов. Потенциометрический анализ. Кондуктометрия. Вольтамперометрия, Полярография. Классификация хроматографических методов анализа. Плоскостная хроматография. Газовая хроматография. Жидкостная хроматография		
12-14	Спектральные методы	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к ответам на вопросы: Атомно-абсорбционный спектральный анализ и атомно-эмиссионная фотометрия. Рентгенографический метод анализа.	ОПК-3 ОПК-5	ИДК <sub>ОПК3.1</sub> ИДК <sub>ОПК5.1</sub>
15-16	. Метрологические параметры аналитических методов	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к ответам на вопросы: Биологическая поглотительная способность почв, характеристика, примеры. Механическая поглотительная способность почв, характеристика, примеры. Физическая поглотительная способность почв, характеристика, примеры. Химическая поглотительная способность почв, характеристика, примеры. Физико-химическая поглотительная способность почв, характеристика, примеры. Емкость поглощения почв. Емкость поглощения разных типов почв. Состав обменных оснований в различных типах почв. Значение катионов в агрономических свойствах почв. Сумма обменных оснований. Степень насыщенности почв основаниями. Почвы, насыщенные и ненасыщенные основаниями. Необменное поглощение катионов в почве.	ОПК-3 ОПК-5	ИДК <sub>ОПК3.1</sub> ИДК <sub>ОПК5.1</sub>
17-18	Показатели химического состава почв	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к ответам на вопросы: Показатели группового (фракционного) состава соединений химических элементов минеральной части почв. Показатели вещественного состава минеральной части почв. Показатели элементного и вещественного состава органической части почв.	ОПК-3 ОПК-5	ИДК <sub>ОПК3.1</sub> ИДК <sub>ОПК5.1</sub>

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа в рамках курса предполагает следующие действия: просмотр лекционного материала; знакомство с дополнительной литературой или информацией с Интернет-источников по данной теме; выполнение предложенного преподавателем задания, обсуждение темы работы на практических занятиях, если это предусмотрено планом.

Виды самостоятельной работы: реферат, презентация, домашнее задание по темам.

##### Требования к реферату

Реферат должен иметь титульный лист, на котором указывается название университета, факультет, фамилия и инициалы студента, название профиля. Название работы, город и год выполнения работы. Содержание у реферата отсутствует.

Объем реферата должен составлять 5-8 страницы основного текста. После основного текста идет список использованных источников информации.

При оформлении реферата следует придерживаться следующих правил: шрифт - 12 или 14 пт, Times New Roman, межстрочный интервал - 1,5, абзацный отступ - 1,25 см, основной текст выравнивается по ширине. Левое поле документа 3 см, правое – 1 см, верхнее и нижнее – по 2 см.

Максимальное количество за реферат - 5 баллов.

##### Требования к презентации

1. Мультимедийная презентация должна иметь титульный слайд и содержать 5-7 слайдов.
  2. Текст и его оформление должны соответствовать избранной теме.
  3. Информация, содержащаяся в презентации не должна повторять лекционный материал.
  4. На последнем слайде презентации необходимо указать источники используемой информации.
- Максимальное количество за компьютерную презентацию - 3 балла.

Требование к домашнему заданию.

1. Домашнее задание должно выполняться в тетради для практических работ и домашних заданий.
  2. Обязательно указание даты выполнения задания.
  3. Оформление и сопутствующий текст должны соответствовать заданию.
- Максимальное количество за выполненное задание - 5 баллов.

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):** не предусмотрены учебным планом.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) перечень литературы**

Теория и практика химического анализа почв : научное издание / Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. почвовед. ; Ред. Л. А. Воробьева. - М. : Геос, 2006. - 400 с. (2 экз)

Общее почвоведение : учеб. пособие для студ. вузов / В. Г. Мамонтов [и др.]. - М. : КолосС, 2006. - 456 с. (9 экз)

Почвоведение. Практикум : учеб. пособие для подготовки бакалавров по напр. 110100 "Агрохимия и агропочвоведение", 110400 "Агрономия", 110500 "Садоводство" / Н. Ф. Ганжара, Б. А. Борисов, Р. Ф. Байбеков ; ред. Н. Ф. Ганжара. - М. : Инфра-М, 2014. - 255 с. (1 экз)

Лабораторно-практические занятия по почвоведению : учеб. пособие / М. В. Новицкий [и др.]. - СПб. : Проспект науки, 2009. - 319 с (1 экз)

Биосфера: загрязнение, деградация, охрана : крат. толковый словарь: Учеб. пособие для студ. биолог. спец. вузов / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, Н.И. Суханова, С.Я. Трофимов. - М. : Высш. шк., 2003. - 125 с (2экз)

### **б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://visible-geology.appspot.com/>

<http://www.thelayeredearth.com/>

<http://www.firststeps.ru/gis/geolog/geolog1.html>

Agroatlas.ru – картографические материалы по почвам, разработанные в Почвенном институте им. В.В. Докучаева

[www.soilmuzeum.by.ru](http://www.soilmuzeum.by.ru) – Почвенный музей им. Докучаева.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

При изучении основных разделов дисциплины, проведении лабораторных работ используются аудитории, оснащённые современными техническими средствами обучения: (компьютеры, мультимедийный проектор, DVD-плеер).

Реализация программы дисциплины «Теория и практика химического анализа почв» предполагает для проведения лабораторных работ наличие:

1. Мультимедиапроектор
2. Ноутбук
3. Презентации по темам дисциплин
4. Канцелярские принадлежности для выполнения картографических работ
5. Химическая посуда
6. Реактивы
7. Весы аналитические, технические.
8. Фотоколориметры и спектрофотометр.
9. Иономеры

### **6.2. Программное обеспечение:**

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine).

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся.

Zoom – платформа телекоммуникационных технологий, разработанная компанией Zoom Video Communications.

Teams – это корпоративная платформа, которая включает чат, онлайн-встречи, приложения, обмен и совместную работу над файлами. разработана Microsoft Teams

Educa - образовательный портал ИГУ.

### **6.3. Технические и электронные средства:**

На лекциях используются мультимедийные презентации для демонстрации фотографий, схем и рисунков, на семинарских занятиях - видеофильмы для лучшего освещения отдельных разделов дисциплины.

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для освоения дисциплины «Теория и практика химического анализа почв» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями

информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Лабораторное занятие* - это проведение студентами по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, инструментов и других технических приспособлений, то есть это изучение каких либо явлений с помощью специального оборудования.

- *Коллоквиум* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 6.2).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)). При освоении дисциплины «Зоология беспозвоночных» используются следующие технологии:

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов;
- телекоммуникационная технология – это технология, основанная на использовании глобальных и локальных сетей для обеспечения взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой и доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде видеолекций и других средств обучения. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

*Оценочные материалы для входного контроля* – в виде собеседования на вводном занятии.

*Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета*

В рамках дисциплины «Теория и практика химического анализа почв» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- реферат;
- презентация;
- тест.

Фонд оценочных средств включает:

- задания для домашних работ,

- список тем рефератов и презентаций,
- тестовые задания по дисциплине,
- вопросы и билеты для экзамена,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ОПК-1.

### **Список тем рефератов и презентаций в формате Power Point:**

- 1.Содержание, предмет и задачи химического анализа почв.
- 2.Химический анализ почв: понятия и показатели.
- 3.Главные особенности химического состава почвы.
- 4.Формы соединений химических элементов в почвах и их доступность растениям.
- 5.Показатели химического состояния почв.
- 6.Показатели химического состава почв.
- 7.Методы извлечения определяемого компонента в почвах.
- 8.Методы количественного определения концентрации компонента (методы измерения).
- 9.Приемы интерпретации результатов химического анализа почв.
- 10.Единицы измерения показателей. Моль, эквивалент, молярная масса.
- 11.Классические химические методы. Гравиметрические методы.
- 12.Титриметрические методы.
- 13.Комплексометрическое титрование.
- 14.Электрохимические методы - потенциметрические, вольтамперметрические, кондуктометрические кулонометрические методы.
- 15.Методы молекулярной спектроскопии.
- 16.Атомно-эмиссионная спектроскопия.
- 17.Атомно-абсорбционная спектроскопия.
- 18.Метод масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС).
- 19.Определение углерода органической части почв. Прямые методы.
- 20.Косвенные методы определения углерода органической части почв.
- 21.Азот в почвах и методы определения общего содержания азота. Отношение C:N.
- 22.Валовой анализ почвы. Определяемые элементы и способы выражения результатов валового анализа почв.
- 23.Методы определения элементного состава минеральной части почв (валовой состав). Способы разложения почв.
- 24.Кремний в почвах и методы его определения.
- 25.Алюминий в почвах и методы его определения.
- 26.Железо в почвах и методы его определения.
- 27.Кальций, магний в почвах и методы их определения.
- 28.Марганец, титан в почвах и методы его определения.
- 29.Фосфор в почвах и методы определения.
- 30.Калий, натрий в почвах и методы их определения.
- 31.Карбонаты щелочноземельных металлов и методы их определения.
- 32.Гипс в почвах и методы его определения.
- 33.Легкорастворимые соли. Методы извлечения.
- 34.Методы определения легкорастворимых солей: анионов и катионов.
- 35.Показатели засоления почв.
- 36.Показатели и методы определения группового состава соединений железа.

### **Тестовые задания по дисциплине:**

Типы вопросов:

- *Единичный выбор* - на вопрос студент выбирает из нескольких представленных вариантов один верный ответ.
- *Множественный выбор* - на вопрос студент выбирает из нескольких представленных вариантов несколько верных ответов (2-3) .
- *Задания открытой формы* - студент должен вставить 1 пропущенное слово.

Примерный список вопросов к тесту.

Вариант 1

**Выберите один правильный ответ**

1. Что входит в состав гумуса:

- гуминовые кислоты, фульвокислоты, гумин;
- гуминовые кислоты, опад корней и растений;
- полуразложившиеся органические соединения;

2. Что такое сумма обменных катионов:

- сумма всех катионов в ППК, кроме водорода и алюминия;
- сумма водорода и алюминия;
- сумма обменных оснований плюс гидролитическая кислотность;

3. Что такое емкость поглощения:

- сумма всех катионов в ППК, кроме водорода и алюминия;
- сумма водорода и алюминия;
- сумма обменных оснований плюс гидролитическая кислотность;

4. Что такое гидролитическая кислотность:

- сумма всех катионов в ППК, кроме водорода и алюминия;
- сумма водорода и алюминия;
- сумма обменных оснований плюс гидролитическая кислотность;

5. Какая кислотность называется актуальной:

- определяемая количеством протонов водорода в почвенном растворе;
- определяемая количеством водорода и алюминия в ППК;
- определяемая при воздействии на почву гидролитически нейтральных солей;

6. Какая кислотность называется потенциальной:

- определяемая количеством протонов водорода в почвенном растворе;
- определяемая количеством водорода и алюминия в ППК;
- определяемая при воздействии на почву гидролитически нейтральных солей;

7. Какая кислотность называется обменной:

- определяемая количеством протонов водорода в почвенном растворе;
- определяемая количеством водорода и алюминия в ППК;
- определяемая при воздействии на почву гидролитически нейтральных солей;

8. Актуальная щелочность определяется:

- содержанием в почвенном растворе гидролитически щелочных солей;
- содержанием обменного натрия;
- содержанием глинистых минералов;

9. Потенциальная щелочность определяется:

- содержанием в почвенном растворе гидrolитически щелочных солей;
- содержанием обменного натрия;
- содержанием глинистых минералов;

10. Соотнесите показатели плотности почвы с их характеристикой:

-излишне вспушена	1,10-1,25
-отличная	<1,0
-хорошая	1,0-1,10
-удовлетворительная	1,25-1,35
-неудовлетворительная	< 1.35
-почва переуплотнена	< 1.5

### ***Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме зачета***

Форма промежуточной аттестации – **зачет** Система оценок: согласно БРС ФГБОУ ВО ИГУ. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность заявленных в п.3 компетенций: ОПК-3, ОПК-5.

#### *Примерный список вопросов к зачету*

- Содержание, предмет и задачи химического анализа почв.
- Химический анализ почв: понятия и показатели.
- Главные особенности химического состава почвы.
- Формы соединений химических элементов в почвах и их доступность растениям.
- Показатели химического состояния почв.
- Показатели химического состава почв.
- Методы извлечения определяемого компонента в почвах.
- Методы количественного определения концентрации компонента (методы измерения).
- Приемы интерпретации результатов химического анализа почв.
- Единицы измерения показателей. Моль, эквивалент, молярная масса.
- Классические химические методы. Гравиметрические методы.
- Титриметрические методы.
- Комплексонометрическое титрование.
- Электрохимические методы - потенциометрические, вольтамперометрические, кондуктометрические кулонометрические методы.
- Методы молекулярной спектrophотометрии.
- Атомно-эмиссионная спектrophотометрия.
- Атомно-абсорбционная спектrophотометрия.
- Метод масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС).
- Определение углерода органической части почв. Прямые методы.
- Косвенные методы определения углерода органической части почв.
- Азот в почвах и методы определения общего содержания азота. Отношение C:N.



- Валовой анализ почвы. Определяемые элементы и способы выражения результатов валового анализа почв.
- Методы определения элементного состава минеральной части почв (валовой состав). Способы разложения почв.
- Кремний в почвах и методы его определения.
- Алюминий в почвах и методы его определения.
- Железо в почвах и методы его определения.
- Кальций, магний в почвах и методы их определения.
- Марганец, титан в почвах и методы его определения.
- Фосфор в почвах и методы определения.
- Калий, натрий в почвах и методы их определения.
- Карбонаты щелочноземельных металлов и методы их определения.
- Гипс в почвах и методы его определения.
- Легкорастворимые соли. Методы извлечения.
- Методы определения легкостворимых солей: анионов и катионов.
- Показатели засоления почв.
- Показатели и методы определения группового состава соединений железа.

Аттестация по курсу «Теория и практика химического анализа почв» осуществляется при условии обязательного посещения лекционных и лабораторных занятий. Особое внимание уделяется самостоятельной проработке материала. Балльная структура оценки:

- Активная работа на практических занятиях - до 10 баллов
- Наличие лекций и выполнение лабораторных заданий - до 40 баллов
- Самостоятельное выполнение заданий для самоконтроля по всем разделам. Всего: 33 балла.
- Отсутствие на лекциях и семинарских занятиях без уважительной причины: минус 5 баллов из общего рейтинга.

Всего – максимум 100 баллов.

**Шкала оценок:**

Зачтено 61-100 баллов.

Не зачтено – менее 60.

**Разработчик:**

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

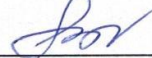
старший преподаватель  
(занимаемая должность)

Н.Д.Киселева  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 919 от 07.08.2020 по направлению 06.03.02 «Почвоведение», профилю подготовки «Управление земельными ресурсами» и ПС 13.023 Агрохимик-почвовед № 551 от 02.09.2020.

Программа рассмотрена на заседании кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов.

« 16 » апреля 2024 г.

Протокол № 8 Зав. кафедрой  О.Г.Лопатовская

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*

