





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

 О.В. Нестерова
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института Мирового океана

К.А. Винников
« 5 » сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Аналитическая химия
Направление подготовки 06.03.02 Почвоведение
(Биогеохимия)
Форма подготовки: очная

курс 1 семестр 2
лекции 18 час.
практические занятия 00 час.
лабораторные работы 48 час.
всего часов аудиторной нагрузки 66 час.
самостоятельная работа 42 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час (если экзамен предусмотрен).
зачет не предусмотрен
экзамен 2 семестр

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия» разработана для студентов 3 курса направления подготовки 06.03.02 Почвоведение, профиль «Биогеохимия», в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.02 Почвоведение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 919.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения протокол от «1» сентября 2022 г. № 1/а

И.о. зав.кафедрой почвоведения ИМО Б.Ф. Пшеничников

Составители: к.х.н., ст.преподаватель, Мягчилов Алексей Викторович

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины «Аналитическая химия»:

Цель формирование знаний о принципах классификации и номенклатуры, методах синтеза и химических свойствах различных классов соединений, формирование знаний о механизмах химических реакций и реакционной способности, о взаимосвязи строения и свойств органических веществ, формирование практических и теоретических систематических знаний в области качественного и количественного анализа, исследования состава вещества современными химическими и физико-химическими методами.

Задачи:

- Знать современное состояние теории химического анализа; тенденции и направления развития аналитической химии и аналитической службы; методики определения качественного состава и количественного содержания компонентов в анализируемом объекте; основные методы качественного и количественного анализа; основные тенденции в развитии методов анализа.

- Проводить литературный поиск методик анализа различных объектов; выполнять самостоятельно определения отдельных компонентов в анализируемом объекте, Работать на приборах, используемых в серийных аналитических определениях в лабораториях; Обработать результаты аналитического эксперимента; Выявлять и оценивать случайные ошибки аналитического определения; Использовать метрологические характеристики для представления полученного материала.

- Владеть навыками обработки полученных аналитических данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул, данных хроматографии, спектроскопии и т. д.).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующие общепрофессиональные компетенции:

| Тип задач | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-----------|---|--|
| | ОПК-1 Способен для решения профессиональных задач использовать основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности | ОПК-1.1 понимает основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии |
| | | ОПК-1.2 прогнозирует последствия своей профессиональной деятельности |
| | | ОПК-1.3 способен решать профессиональные задачи за счет использования основных закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии и прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|--|--|
| ОПК-1.1 понимает основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии | Знает: основы математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии. |
| | Умеет: использовать базовые фундаментальные знания в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии. |
| | Владеет: информацией об основных закономерностях в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии. |
| ОПК-1.2 прогнозирует последствия своей профессиональной деятельности | Знает: методы оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности |
| | Умеет: выбирать методы оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности. |
| | Владеет: методами оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности |
| ОПК-1.3 способен решать профессиональные задачи за счет использования основных закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии и прогнозировать последствия своей | Знает: основы математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, необходимые для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности. |
| | Умеет: использовать базовые фундаментальные знания в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности. |
| | Владеет: навыками оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности за счет |

| | |
|--|---|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
| профессиональной деятельности | базовых знаний в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, необходимые для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности. |

2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 экзаменные единицы 108 (академических часа).

(1 экзаменная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

| | |
|-------------|---|
| Обозначение | Виды учебных занятий и работы обучающегося |
| Лек | Лекции |
| Лаб | Лабораторные работы |
| СР | Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения |
| Контроль | Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации |

Структура дисциплины «Аналитическая химия»:

Форма обучения – очная.

| № | Наименование раздела дисциплины | С е м е с т р | Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося | | | | | | Формы промежуточной аттестации | |
|---|---|---------------|---|-----|----|----|----|----------|--------------------------------|-------|
| | | | Лек | Лаб | Пр | ОК | СР | Контроль | | |
| 1 | Раздел 1. Основы качественного анализа веществ: Тема 1 Теоретические основы аналитической химии. | 2 | 3 | 9 | | | | 1 | 7 | УО-1; |
| 2 | Тема 2 Основы качественного анализа. | 2 | 3 | 9 | | | | 1 | 7 | |
| 3 | Раздел 2. Количественный анализ веществ: Тема 1. Погрешность в химическом анализе. | 2 | 4 | 10 | | | | 1 | 7 | |

| № | Наименование раздела дисциплины | С е м е с т р | Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося | | | | | | Формы промежуточной аттестации |
|--------|------------------------------------|---------------------------------|---|-----|----|----|----|----------|--------------------------------|
| | | | Лек | Лаб | Пр | ОК | СР | Контроль | |
| 4 | Тема 2 Гравиметрический анализ. | 2 | 4 | 10 | | | 1 | 7 | ПР-6; |
| 5 | Тема 3. Объемный анализ | 2 | 4 | 10 | | | 2 | 8 | |
| Итого: | | | 18 | 48 | - | - | 6 | 36 | ПР-12 |

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Теоретическая часть курса включает объем 18 часов.

Раздел 1. Основы качественного анализа веществ (8 часов)

Тема 1 Теоретические основы аналитической химии (2 часа).

Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. История развития аналитической химии как науки в России. Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Развитие аналитической химии в настоящее время. Классификация методов аналитической химии: химические, физические и физико-химические методы анализа. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы, измерение, оценка результата измерения.

Тема 2 Основы качественного анализа (4 часа).

Теоретические основы качественного анализа. Химическая идентификация. Специфические реакции. Методы качественного анализа. Анализ сухим путем: пирохимические анализ и метод растирания. Анализ мокрым путем. Миллиграмм – метод.

Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, время реакции. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и

избирательность аналитических реакций. Аналитическая классификация ионов.

Основные положения теории электролитической диссоциации. Теория сильных электролитов П.Дебая и Г. Хюккеля. Закон разбавления Оствальда. Ионная сила раствора. Кислотно-основные свойства веществ. Теории кислот и оснований.

Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет рН слабых и сильных кислот. Расчет рН и рОН слабых и сильных оснований. Индикаторы, изменяющие окраску в зависимости от рН среды. Буферные растворы. Кислотные и основные буферные растворы. Расчет рН буферной кислотных и основных буферных систем. Буферная сила и буферная емкость.

Равновесие в гетерогенных системах. Групповые, селективные и специфические реактивы. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Произведение растворимости. Растворимость и способы ее выражения. Определение возможности выпадения осадка по произведению растворимости. Выбор осадителя. Влияние сильных электролитов на растворимость. Солевой эффект. Влияние температуры на растворимость.

Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза солей. Константа и степень гидролиза. Определение рН раствора соли для нескольких случаев гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель. Восстановитель. Окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление окислительно-восстановительной реакции. Константа равновесия окислительно-восстановительного процесса. Способы уравнивания окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Метод электронно-ионного баланса.

Комплексные соединения. Образование комплексных соединений. Комплексные ионы. Строение комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Константа нестойкости. Внутриккомплексные соединения. Значения комплексных соединений в химическом анализе.

Раздел 2. Количественный анализ веществ (12 часов)

Тема 1. Погрешность в химическом анализе (4 часа).

Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса. Воспроизводимость анализа. Формулы математической обработки результатов анализа. Погрешности и ошибки в количественном

анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки, Случайные ошибки. Ошибки измерений. Химические ошибки. Систематическая и случайная погрешность. Диапазон измерения. Предел обнаружения. Правильность и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы

Тема 2 Гравиметрический анализ (4 часа).

Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.

Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования.

Тема 3. Объемный анализ (4 часа)

Общая характеристика объемных методов анализа. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования.

Концентрация раствора. Количество вещества. Способы выражения концентрации раствора: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора, титр рабочего раствора по определяемому веществу. Массовая доля вещества. Фактор эквивалентности. Разбавление и концентрирование растворов. Формулы пересчета концентрации растворов.

Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексометрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.

Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Стандартизация раствора. Использование фиксаналов.

Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Ацидиметрическое и алкалиметрическое титрование. Основные рабочие растворы в методе кислотно-основного титрования. Стандартные вещества. Основные и кислотные индикаторы метода. Область перехода и показатель титрования индикатора. Кривые кислотно-основного титрования. Скачок титрования. Выбор индикатора. Применение метода.

Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Кривые титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования: специфические индикаторы, редокс-индикаторы. Перманганатометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода, используемые растворы, применение метода). Йодометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода). Дихромат метрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода).

Осадительное титрование. Условия применения осудительного титрования. Кривые осудительного титрования. Индикаторы осадительного титрования: осадительные индикаторы, металлохромные индикаторы, адсорбционные индикаторы. Аргентометрия (метод Мора, метод Фаянса). Методы комплексообразования. Комплексонометрия. Типы комплексонов. Индикаторы комплексонометрии. Применение комплексонометрии. Приготовление и стандартизация раствора трилона Б.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практическая часть курса включает в себя лабораторные работы в объеме 48 часов.

Лабораторная работа №1.

Техника безопасности. Общие приемы работы в лаборатории. Техника лабораторных работ. Ведение лабораторного журнала. Подготовка приборов и материалов исследования (4,5 час.)

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты изучают правила техники безопасности при работе в лаборатории аналитической химии, весовой лаборатории, работе с приборами.

Задание на дом: Подготовка сообщения по одной из тем:

1. Методы атомной спектроскопии в анализе минеральных объектов;
2. Спектрофотометрические методы анализа при определении природных биологически активных соединений.

Лабораторные работы №№ 2–5.

Проведение подготовительных работ для аналитического исследования (подготовка растворов стандартных соединений, реактивов, посуды, растворителей). Проведение необходимой пробоподготовки **(24 час.)**

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторных работ студенты самостоятельно, согласно индивидуальному заданию, полученному у преподавателя, выполняют работы по приготовлению стандартных растворов, калибровке необходимой аппаратуры, построению градуировочных зависимостей аналитического сигнала от концентрации анализируемого вещества. Выполняют стадии пробоподготовки.

Задание на дом: Подготовка отчета о проведенных исследованиях, построение градуировочных графиков с помощью программного обеспечения.

Лабораторные работы №№ 6–13.

Проведение химического анализа объекта исследований **(6 часа).**

Проведение непосредственно анализа химическими, физико-химическими и физическими методами.

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе выполнения лабораторных работ студенты выполняют серию экспериментов, направленных на определение компонентов в объекте исследования.

Задание на дом: Подготовка сообщения о полученных результатах.

Лабораторная работа № 14.

Обработка полученных результатов с привлечением методов математической статистики **(4,5 часов)**.

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе выполнения лабораторной работы студенты с помощью методов математической статистики проводят обработку экспериментальных данных. Отбрасывают результаты, являющиеся грубыми промахами, определяют воспроизводимость и точность полученных результатов, а также оценивают правильность примененных методик проведения аналитического определения.

Задание на дом: Подготовка сообщения о полученных результатах.

Лабораторная работа № 15.

Представление и защита полученных результатов **(9 часов)**.

Метод: Коллективное обсуждение результатов.

В ходе проведения обсуждения, возможно не только заслушивание отчетов о проведенных исследованиях, но и проведение дискуссий по теме выступлений. В ходе дискуссии обсуждаются следующие вопросы:

1. Современное состояние обсуждаемого вопроса;
2. Соответствие примененного метода анализа современным требованиям чувствительности и воспроизводимости;
3. Оценка правильности примененной методики исследования;
4. Разброс результатов эксперимента;
5. Практическое использование полученных результатов;
6. Возможность применения результатов работы в учебном процессе.

Задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине предусмотрена рабочим учебным планом в объеме 38 академических часов.

Самостоятельная работа подготовка к лабораторной работе № 1-15

Требования:

1. Ознакомится и проанализировать литературные источники по выбранной тематике.
2. Ознакомится с техникой безопасности согласно требованиям.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|------------------------|---|---------------------------------------|---|
| 1. | На протяжении семестра | Подготовка к лабораторной работе № 1-15 | 6 часов | Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы. |

Самостоятельная работа обеспечивают подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполненных лабораторных работ.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия:

1. Студенты обеспечены информационными ресурсами (учебниками, справочникам, учебными пособиями);
2. Для проведения лабораторных занятий по общей и аналитической химии разработаны учебные пособия. Студент

имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, ответить на контролирующие вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости.

3. Разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов.

4. Организованы еженедельные консультации.

Самостоятельная работа включает в себя:

1. Подготовку к лабораторным занятиям (домашние задания);

2. Подготовку к контрольным работам и семинарам;

3. Подготовку к рубежному промежуточному и семестровому экзамену.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно на консультациях согласно графику, оцениваются по пятибалльной системе.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Оценка «Отлично»

А) Задание выполнено полностью.

Б) Отчет/ответ составлен грамотно.

В) Ответы на вопросы полные и грамотные.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

А), Б) - те же , что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

А), Б - те же , что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознанно усвоен недостаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

- А) Программа не выполнена полностью.
 Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и неграмотные.
 В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины | Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства – наименование | | |
|-------|--|--|--|---|--|---------------------------|
| | | | | текущий контроль | | |
| 1 | Раздел 1. Основы качественного анализа веществ: Тема 1 Теоретические основы аналитической химии. | ОПК-1.1 понимает основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии | Знает: основы математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии. | Устный опрос (допуск к лабораторной работе) (УО-1), выполнение контрольных работ (ПР-12), выполнение лабораторных работ (ПР-6). | | |
| | | | Умеет: использовать базовые фундаментальные знания в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии. | | | |
| | | | Владеет: информацией об основных закономерностях в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии. | | | |
| | | ОПК-1.2 прогнозирует последствия своей профессиональной деятельности | Знает: методы оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности | | | Вопросы к экзамену № 1–4. |
| | | | Умеет: выбирать методы оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности. | | | |
| | | | Владеет: методами оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности | | | |
| | | ОПК-1.3 способен решать профессиональные задачи за счет использования основных закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии и прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности | Знает: основы математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, необходимые для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности. | | | |
| | | | Умеет: использовать базовые фундаментальные знания в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности. | | | |
| | | | Владеет: навыками оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности за счет базовых знаний в области | | | |

| | | | | | |
|--|---|---|--|---|----------------------------|
| | | | математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, необходимые для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности. | | |
| 2 | Раздел 1 Тема 2 Основы качественного анализа. | ОПК-1.1 понимает основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии | Знает: основы математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии. | Устный опрос (допуск к лабораторной работе) (УО-1), выполнение контрольных работ (ПР-12), выполнение лабораторных работ (ПР-6). | Вопросы к экзамену № 4-8. |
| | | | Умеет: использовать базовые фундаментальные знания в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии. | | |
| | | | Владеет: информацией об основных закономерностях в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии. | | |
| | | ОПК-1.2 прогнозирует последствия своей профессиональной деятельности | Знает: методы оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности | | |
| | | | Умеет: выбирать методы оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности. | | |
| | | | Владеет: методами оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности | | |
| ОПК-1.3 способен решать профессиональные задачи за счет использования основных закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии и прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности | Знает: основы математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, необходимые для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности. | | | | |
| | Умеет: использовать базовые фундаментальные знания в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности. | | | | |
| | Владеет: навыками оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности за счет базовых знаний в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, необходимые для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности. | | | | |
| 3 | Раздел 2. Количественный анализ веществ: Тема 1. Погрешность в | ОПК-1.1 понимает основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии | Знает: основы математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии. | Устный опрос (допуск к лабораторной работе) (УО-1), выполнение | Вопросы к экзамену № 8-12. |
| | | | Умеет: использовать базовые фундаментальные знания в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии. | | |

| | | | | | | | |
|----------|---|---|--|---|--|------------------------------------|--|
| | <p>химическом анализе.</p> | | <p>Владеет: информацией об основных закономерностях в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии.</p> | <p>контрольных работ (ПР-12), выполнение лабораторных работ (ПР-6).</p> | | | |
| | | <p>ОПК-1.2 прогнозирует последствия своей профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: методы оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: выбирать методы оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: методами оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности</p> | | | | |
| | | <p>ОПК-1.3 способен решать профессиональные задачи за счет использования основных закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии и прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: основы математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, необходимые для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: использовать базовые фундаментальные знания в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: навыками оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности за счет базовых знаний в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, необходимые для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности.</p> | | | | |
| <p>4</p> | <p>Раздел 2 Тема 2 Гравиметрический анализ.</p> | <p>ОПК-1.1 понимает основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии</p> | <p>Знает: основы математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии.</p> <p>Умеет: использовать базовые фундаментальные знания в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии.</p> <p>Владеет: информацией об основных закономерностях в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии.</p> | | <p>Устный опрос (допуск к лабораторной работе) (УО-1), выполнение контрольных работ (ПР-12), выполнение лабораторных работ (ПР-6).</p> | <p>Вопросы к экзамену № 12-16.</p> | |
| | | <p>ОПК-1.2 прогнозирует последствия своей профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: методы оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: выбирать методы оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: методами оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности</p> | | | | |
| | | <p>ОПК-1.3 способен</p> | <p>Знает: основы математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и</p> | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|------------------------------------|
| | | <p>решать профессиональные задачи за счет использования основных закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии и прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности</p> | <p>экологии, необходимые для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: использовать базовые фундаментальные знания в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: навыками оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности за счет базовых знаний в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, необходимые для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности.</p> | | |
| 5 | <p>Раздел 2. Тема 3. Объемный анализ</p> | <p>ОПК-1.1 понимает основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии</p> | <p>Знает: основы математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии.</p> <p>Умеет: использовать базовые фундаментальные знания в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии.</p> <p>Владеет: информацией об основных закономерностях в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии.</p> | <p>Устный опрос (допуск к лабораторной работе) (УО-1), выполнение контрольных работ (ПР-12), выполнение лабораторных работ (ПР-6).</p> | <p>Вопросы к экзамену № 16-21.</p> |
| | <p>ОПК-1.2 прогнозирует последствия своей профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: методы оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: выбирать методы оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: методами оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности</p> | | | |
| | <p>ОПК-1.3 способен решать профессиональные задачи за счет использования основных закономерностей в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии и прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: основы математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, необходимые для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: использовать базовые фундаментальные знания в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: навыками оценки прогноза последствий своей профессиональной деятельности за счет базовых знаний в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии,</p> | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | необходимые для прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности. | | |
|--|--|--|--|--|--|

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Александрова Т.П., Апарнев А.И., Казакова А.А. и др. Аналитическая химия. - Новосиб.: НГТУ, 2016. - 63 с.

2. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 104 с.

3. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. Учебное пособие / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 161 с.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Стоник, В. А., Природные соединения и создание отечественных лекарственных препаратов / В. А. Стоник, Г. А. Толстиков: Вестник Российской академии наук : научный и общественно-политический журнал. - № 8.-2008.- С. 675-684. (1 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:303306&theme=FEFU>.

2. Еляков, Г. Б. Природные соединения. Синтез, химическое строение и биологическая активность : избранные труды / Г. Б. Еляков ; [отв. ред. В. А. Стоник] ; Российская академия наук, Дальневосточное

отделение, Тихоокеанский институт биоаналитической химии. Владивосток : Дальнаука , 2007.-351с. (1 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265439&theme=FEFU>

3. Дембицкий, В. М. Природные галогенированные органические соединения / В. М. Дембицкий, Г. А. Толстиков ; Российская академия наук, Сибирское отделение, Новосибирский институт аналитической химии. Новосибирск : Изд-во СО РАН, филиал "ГЕО" , 2003.-367с. (1 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248583&theme=FEFU>.

4. Лебедев, А. Т. Масс-спектрометрия в аналитической химии : учебное пособие для вузов / А.Т. Лебедев. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний , 2003.- 493с. (4 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4425&theme=FEFU>

5. Беляев, Е. Ю. Природные материалы и соединения в экологии и медицине / Е.Ю.Беляев, С.М.Репях; науч. ред. С.Р.Лоскутов; СО РАН; Сибирский гос. технологический ун-т. Новосибирск : Изд-во Сибирского отделения РАН , 2001.-250 с. (2 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:380477&theme=FEFU>.

6. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа: Учебник для вузов/Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. Под ред. Ю. А. Золотова, М.: Высш. шк., 2004. - 504 с. (10 экз.)

7. Основы аналитической химии. Практическое руководство : учебное пособие для вузов /Ю. А. Барбалат, Г. Д. Брыкина, А. В. Гармаш и др. ; под ред. Ю. А. Золотова. - М. Высшая школа. 2003. 463 с. (10 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4793&theme=FEFU>

Методическое обеспечение:

1. Золотарь, Р. Н. Методы идентификации ионов в растворах. Учебное пособие. Изд-во ДВГУ. Владивосток. 2005. (14 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:231955&theme=FEFU>
2. Золотарь, Р. Н. Ионные равновесия в растворах, учебно-методическое пособие. Изд-во ДВГУ, Владивосток, 2000. (8 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:12285&theme=FEFU>
3. Золотарь, Р. Н., Л.И. Соколова. Ионные равновесия в растворах. Справочные таблицы. Учебное пособие./ Р. Н. Золотарь, Л.И. Соколова. - Изд-во ДВГУ, Владивосток. 2005. (17 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237183&theme=FEFU>
4. Л. И. Соколова. Тестовые задания по аналитической химии для студентов химического факультета ДВГУ. Учебное пособие. ДВГУ. 2003г. Кафедра аналитической химии и химической экспертизы. (1 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:263049&theme=FEFU>
5. Маринина, Г. И. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. Практическое руководство : учебно-методическое пособие для химического факультета /Г. И. Маринина, Е. Ф. Радаев, Н. Г. Хуззятова. Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета , 2004. 56 с. (10 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:6426&theme=FEFU>

Интернет- ресурсы:

1. Ширкин Л.А. Рентгенофлуоресцентный анализ объектов окружающей среды: учебное пособие / авт.-сост.:Л.А. Ширкин; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. - 65 с.
<http://window.edu.ru/resource/344/77344>
2. Будников. Определение следовых количеств веществ как проблема современной аналитической химии. <http://window.edu.ru/443/21443>
3. Шелковников В.В. Методы химического анализа.
<http://window.edu.ru/192/49192>

Поисковая система печатных материалов <http://www.scopus.com>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.
https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id= 159675_1&course_id= 4959_1

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 90 % аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционная аудитория (мультимедийный проектор, настенный экран, ноутбук),

Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, муфельные печи, сушильные шкафы, рН-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы. Дистиллятор. Наглядные пособия: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости, таблица окислительно-восстановительных потенциалов.

Учебные химические лаборатории. Химическая посуда и химические реактивы для проведения лабораторных работ, химические приборы: Спектрофотометры (СФ-26, ФЭК-56, КФК-2, спектрофотометры UNICO 1200, Shimadzu 1240,), автоматические бюретки, мешалки магнитные (ММ-5), лабораторная и мерная посуда, мебель, вытяжной шкаф, колонки хроматографические стеклянные, весы технические ВЛ-1, весы лабораторные ВЛР-200, рН-метр ОР-211/1 ЭВ-74, газожидкостный хроматограф фирмы Yanako (Япония), модель G-1800, хроматомасс-спектро-метр модель HP 1100 фирмы Hewlett Packard (США), высокоэффективный жидкостной хроматограф фирмы Shimadzu (Япония), модель LC-6A, газовый хроматограф – масс-спектрометр фирмы Hewlett Packard (США), модель 6890 plus GC-HP 5973 MSD, титратор ОН-105, рН-метры-иономеры, установки для амперометрического кулонометрического титрования, полярограф ОН-107.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|--|--|--|
| <p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017. Аудитория для самостоятельной работы</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Весы лабораторные электронные тип MW; 2. Весы лабораторные электронные аналитические AW Series; 3. Электродпечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ 10/11-В; 4. Шкаф сушильный с принудительной циркуляцией воздуха ШСП-0.2-100; 5. Орбитальный мульти-шейкер Multi PSU-20; 6. Лабораторная посуда: стеклянная, фарфоровая; 7. Бюретки, пипетки; | <p>ПЕРЕЧЕНЬ ПО</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | 8. Восьмиместная водяная баня LT-8; 9. Вытяжной шкаф; 10. Дробилка валковая ДВГ 200*125 с ПУ 3-05. 11. Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 12. Проектор Epson EB-485Wi | |
|--|--|--|

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Аналитическая химия» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)
2. Выполнение контрольных работ (ПР-12)
- 3.

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Контрольная работа по теме (ПР – 12). Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой письменную работу с ответами на вопросы.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Аналитическая химия» проводится в соответствии с ФГОС и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (2-й, осенний семестр). экзамен по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Один из вопросов носит общий характер. Он направлен на раскрытие студентом знаний по «сквозным» вопросам и проблемам химии. Второй вопрос касается химических процессов и их результатов.

Методические указания по сдаче экзамена

экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять экзамен в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная) утверждается на заседании кафедры почвоведения по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 30 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

В зачетную книжку студента вносится только запись «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», запись «не зачтено» «неудовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по «аналитической химии»:

1. Организация работы в лаборатории химического анализа;
2. Методы концентрирования в анализе объектов.
3. Основные методы и приемы отбора проб;
4. Минерализации образцов почв. Перевод пробы в раствор;
5. Загрязнение почв. Выбор места контроля загрязнения почв. Отбор проб почв. Общие требования;
6. Переведение компонентов почв в раствор при анализе микроэлементов;
7. Фотоколориметрические методы в анализе. Определение ионов нитрит- и нитрат-ионов методом фотоэлектроколориметрии;
8. Атомная спектроскопия. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопия.
9. Определение содержания СПАВ в пробах почв;
10. Концентрирование микропримесей. Вымораживание. Мембранные методы. Дополнительная обработка проб до анализа.
11. Парниковые газы и методы их определения.
12. Определение бензола и толуола методом газожидкостной хроматографии.
13. Лимитирующий признак вредности вещества в почве. Нормирование загрязнения почв.
14. Окислительно-восстановительные методы определения органических соединений. Перманганатометрия, бихроматометрия, йодо-йодиметрия.
15. Определение органических кислот почв методом жидкостной хроматографии.
16. Определение нефтепродуктов в донных отложениях и почвах;
17. Определение СОЗ в объектах окружающей среды;

18. Применение методов сорбции, ионного обмена и ТФЭ для анализа микроэлементов;
19. Основные элементы мониторинга объектов окружающей среды (тяжелые металлы, ХОП, ПХБ).
20. Применение электрохимических методов в анализе почв.
21. Применение спектрофотометрических методов в анализе почв.

Критерии оценки экзамена

| Баллы (рейтингово й оценки) | Оценка экзамена (стандартная) | Требования к сформированным компетенциям |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
| 91-100 | <i>«отлично»</i> | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил навыки владения методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв; владения знаниями основ теории формирования и рационального использования почв. Усвоил способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв, а также способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв; готовностью применять специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ почвоведения; а также готов применить на практике знания теоретических основ управления в сфере использования и охраны почвенного покрова. |
| 80-90 | <i>«хорошо»</i> | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, частично усвоил навыки владения методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв; владения знаниями основ теории формирования и |

| | | |
|-------|-----------------------------|--|
| | | рационального использования почв. Усвоил способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв, а также способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых исследований; готовность применять специализированные знания фундаментальных разделов физики почв; а также готов применить на практике знания теоретических основ управления в сфере использования и охраны почвенного покрова. |
| 61-79 | <i>«удовлетворительно»</i> | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |
| 60-50 | <i>неудовлетворительно»</i> | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы. |

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с ФГОС и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе

журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Собеседование

Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

Тематика лабораторных работ

1. Гравиметрическое определение содержания ионов Ba^{2+} .
2. Определение влажности материалов с помощью метода отгонки.
3. Калибровка мерной посуды.
4. Кислотно-основное титрование.
5. Кислотно-основное титрование смеси кислот.
6. Определение концентрации перманганата калия в контрольном растворе по стандартному раствору щавелевой кислоты.
7. Определение жесткости воды.

Критерии оценки лабораторных работ

| Оценка | Требования |
|---------------------|--|
| <i>«зачтено»</i> | Студент выполняет лабораторную работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок. |
| <i>«не зачтено»</i> | Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена. |