

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Колин Андрей Эдуардович
 Должность: ректор
 Дата подписания: 27.10.2023 13:43:37
 Уникальный программный ключ:
 f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

ФГБОУ ВО ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЗаТ _____ Наумова Т.В.

« 14 » апреля 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аналитическая химия

Наименование учебной дисциплины (модуля)

Уровень основной профессиональной образовательной программы
 бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
 (номер, уровень, полное наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) Агроэкология

(полное наименование профиля направления подготовки (специальности) из ОПОП)

Форма обучения очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Институт землеустройства и агротехнологий

(полное наименование института)

Кафедра химии и генетики

(полное наименование кафедры)

Статус дисциплины: базовая обязательной части - Б1.О.13.02

(базовая, вариативная, факультативная, по выбору)

Курс 1

Семестр 2

Учебный план набора 2022 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

Распределение по семестрам

Семестр	Учебные занятия (час.)							Контроль	Форма итоговой аттестации и (зач., зач.с оценкой, экз.)
	Общий объем	Контактная работа				Самостоятельная работа (СР)			
		Всего	Лекции	Лр	Пз	КП (КР)	Другие виды		
2 очное	72	46	18	28	-	-	26	-	зачет
1 курс заочное	72	12	4	8	-	-	56	4	зачет
Итого	72/72	46/12	18/4	28/8	-	-	26/56	-/4	зачет / зачет

Общая трудоемкость в зачетных единицах – 2 ЗЕТ.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (программа бакалавриата), утвержденного Приказом Минобрнауки от 26 июля 2017 г. N 702 (зарегистрировано в Минюсте России 15 августа 2017 г. № 47786)

Рабочая программа одобрена на Совете ИЗаТ « 14» апреля 2022 г., протокол № 4

1 Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цель: дать обучающимся знания по аналитической химии, которые способствовали бы усвоению специальных дисциплин, обеспечивали бы понимание и освоение методов анализа и закладывали бы базис для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии.

Задачи:

- дать обучающимся знания по теоретическим основам аналитической химии;
- обучить основам современных методов химического и физико-химического анализа;
- научить обучающихся выбирать оптимальный метод анализа, пользоваться современной химической терминологией в области аналитической химии;
- научить работать на современных приборах, предназначенных для физико-химических исследований и анализа;
- привить навыки выполнения основных операций, при проведении химического эксперимента и обучить правилам обработки его результатов;
- привить навыки расчётов и приготовления растворов заданной концентрации;
- для получения достоверных результатов анализа, научить статистической обработке полученных результатов;
- привить обучающимся навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:
обязательная часть, базовая дисциплина Б1.О.13.02

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля):

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
Обще-профессиональная компетенция			
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД -1 ОПК-1.1	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности (ИД-1 ОПК-1.1).

уметь:

- применять основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности (ИД-1 ОПК-1.1).

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2,0 зачетные единицы

Вид учебной работы	Семестр, курс		Всего часов
	1	1 курс 3-0	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	46	12	46/12
В том числе:	-	-	-
Лекции (Л)	18	4	18/4

Занятия семинарского типа, в т.ч.:			
Семинары (С)			
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	28	8	28/8
Коллоквиумы (К)			
<i>Другие виды контактной работы</i>			
Самостоятельная работа (всего)	26	56	26/56
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа) (КП-КР)			
Расчётно-графические работы (РГР)			
Реферат (Р)	10	-	6/-
Контрольная работа	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>	16	56	16/56
Контроль	-	4	-/4
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость час	72	72	72/72
зач. ед.	2	2	2

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов (модулей) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Теоретические основы аналитической химии.	Предмет аналитической химии; роль аналитической химии в жизни общества; предмет и задачи аналитической химии в почвоведении, агрохимии и экологии; классификация методов анализа; требования к методам анализа; измерительная посуда, современное состояние и тенденции развития аналитической химии; основные типы реакций, используемых в аналитической химии: кислотно-основные, окисления-восстановления, комплексообразования; процессы осаждения-растворения; метрологические основы химического анализа: аналитический сигнал и помехи, классификация погрешностей анализа, точность (правильность и прецизионность) методов и результатов анализа, показатели правильности и прецизионности, доверительный интервал, способы повышения правильности и прецизионности результатов химического

		анализа.
2.	Качественный анализ катионов и анионов в растворе	<p>Основные принципы качественного анализа. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Макро-, микро-, полумикро- и ультрамикроанализ. Лабораторное оборудование и техника полумикроанализа. Современные типы классификации катионов анионов. Основные качественные реакции катионов и анионов.</p>
3.	Количественный анализ и его методы. Титриметрический анализ	<p>Современная классификация методов количественного анализа.</p> <p>Титриметрический анализ. Сущность метода, приготовление рабочих и стандартных растворов, первичные стандарты, основные приемы титриметрических определений (прямое, обратное титрование и заместительное титрование), кривые титрования, скачок титрования, точка эквивалентности и конечная точка титрования, расчеты в титриметрическом анализе.</p> <p>Стандартные и стандартизированные растворы, первичные стандарты и предъявляемые к ним требования, фиксаналы, стандартизированные растворы.</p> <p>Кислотно-основное титрование: сущность метода, первичные стандарты для растворов кислот и щелочей, точка нейтральности, точка эквивалентности и конечная точка титрования, вычисление pH в различные моменты титрования и построение кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований, теории кислот и оснований, константы кислотности и основности, кислотно-основные индикаторы, интервал перехода окраски индикатора, выбор индикатора, практическое применение метода кислотно-основного титрования.</p> <p>Окислительно-восстановительное титрование: теоретические основы метода, природа скачка титрования в окислительно-восстановительном титровании, перманганатометрия, иодометрия, хроматометрия, окислительно-восстановительные и другие индикаторы, используемые в окислительно-восстановительном титровании, практическое применение метода окислительно-восстановительного титрования.</p> <p>Комплексонометрическое титрование: комплексоны, комплексонаты, природа скачка титрования в комплексонометрии, металлиндикаторы, практическое применение метода комплексонометрии.</p>
4.	Спектрофотометрия	<p>Значение инструментальных методов анализа, их преимущество. Классификация физико-химических и физических методов анализа. Оптические методы анализа. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Фотоколорометрия. Классификация</p>

		методов. Метод калибровочного графика. Определение некоторых ионов металла (меди, железа III, марганца II) в растворе. Сущность спектрофотометрического анализа и область его применения.
5.	Потенциометрия	Сущность метода, область его применения, применяемая аппаратура, йонселективные электроды, потенциометры. Примеры использования потенциометрии для определения содержания различных ионов в растворе.

5.2 Разделы (модули) дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час.
1.	Введение в аналитическую химию	2	-	-	2	4
2.	Сущность и методы титриметрического анализа	4		-	4	8
3.	Метод кислотно-основного титрования	2		8	2	12
4.	Метод окислительно-восстановительного титрования	2		12	2	16
5.	Метод комплексонометрического титрования	4		8	2	14
6.	Жесткость воды и способы ее устранения	2		-	2	4
7.	Качественный анализ катионов и анионов в растворе	-		-	4	4
8.	Спектрофотометрия	2		-	4	6
9.	Потенциометрия	-		-	4	4
	Итого	18		28	26	72

6 Методы и формы организации обучения

6.1 Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы Методы	Лекции (час)	Практические/ лабораторные занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
IT-методы					
Работа в команде					

Игра				
Поисковый метод				
Решение ситуационных задач				
Исследовательский метод		4		4
Работа в малых группах				
Круглый стол				
Итого интерактивных занятий		4		4

6.2 План занятий, проводимых в интерактивной форме по дисциплине

№ п/п	Тема занятия	Вид занятий	Кол-во часов
1.	Определение количества ионов Ca^{2+} в яичной скорлупе методом комплексонометрического титрования	Исследовательский метод	4
Итого			4

7 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1.	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)
1.	3	Приготовление стандартизованного раствора соляной кислоты	4
2.	3	Определение количества гидроксида натрия в растворе методом прямого титрования	4
3.	3	Определение содержания ионов Fe^{2+} в растворе соли Мора методом перманганатометрического титрования	4
4.	3	Определение массы ионов Ca^{2+} в яичной скорлупе методом перманганатометрического титрования	4
5.	3	Определение окисляемости воды методом перманганатометрического титрования	4
6.	3	Определение количества ионов Ca^{2+} в яичной скорлупе методом комплексонометрического титрования	4
7.	3	Определение жесткости воды методом комплексонометрического титрования	4
Итого			28

8 Практические занятия (семинары). Проведение не предусмотрено учебным планом.

9 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудо- емкость (час.)	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д)
1.	1	Введение в аналитическую химию	2	Конспект, опрос
2.	3	Сущность и методы титриметрического анализа	4	Опрос, доклад
3.	3	Метод кислотно-основного титрования	2	Контрольная работа, инд. домашнее задание
4.	3	Метод окислительно-восстановительного титрования	2	Контрольная работа, инд. домашнее задание
5.	3	Метод комплексонометрического титрования	2	Конспект, опрос, инд. домашнее задание, тест
6.	3	Жесткость воды и способы ее устранения	2	Инд. домашнее задание, опрос, доклад
7.	2	Качественный анализ катионов и анионов в растворе	4	Конспект, опрос, доклад
8.	4	Спектрофотометрия	4	Конспект, опрос, доклад
9.	5	Потенциометрия	4	Конспект, опрос, доклад
Итого			26	

10 Примерная тематика курсовых проектов (работ). Выполнение курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

11. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

11.1 Основная литература

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум. В 2-х кн: Кн. 1. Химические методы анализа; учеб. пособие / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – М.: КолосС, 2011. – 549 с.
2. Александрова, Э.А. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. Кн. 2 / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова.– М.: Колос С, 2011.

3. Цитович, И.К. Курс аналитической химии: учебник / И.К. Цитович.— 10-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2009.— 496 с.

11.2 Дополнительная литература:

1. Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. — Электрон. текст. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 144 с. — Режим доступа: www.e.lanbook.com.
2. Гуськова, В.П. Аналитическая химия: расчеты в количественном анализе / В.П. Гуськова, Л.С. Сизова, Г.Г. Мельченко и др. – Кемерово: Изд-во КемТИПП, 2010.
3. Кусакина, Н.А. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа / Н.А. Кусакина, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2010.

11.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Microsoft Windows 7 Профессиональная (SP1) (Лицензия 46290014 от 18.12.2009 г., постоянная)
- Microsoft Office 2010 (Лицензия 47848094 от 21.10.2010 г., постоянная).

11.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Платформа Springer Link: <https://link.springer.com>/Springer 1997-2015 гг; (2005-2010 через РФФИ и 2011-2015 через ГПНТБ)

Платформа Nature: <https://www.nature.com/siteindex/index.html>

База данных Springer Materials: <http://materials.springer.com>/Springer Materials – это самая полная база данных, аккумулирующая информацию из таких дисциплин, как материаловедение, физика, физическая и неорганическая химия, машиностроение и др.

Электронная библиотека издательства ООО «Издательство Лань» <http://e.lanbook.com>. Договор № 21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям
08.04.2019 г. по 16 апреля 2020 г.

Электронная библиотека ФГБНУ ЦНСХБ Договор № 10 УТ/2019 на оказание услуг по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа 20.02.2019 г. - 26.03.2020

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а</p> <p>Ауд. 3 – Лекционная.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>	<p>Комплект специальной учебной мебели (70 посадочных мест). Доска аудиторная меловая. Учебно-наглядные пособия.</p> <p>Мультимедийное оборудование переносного типа: проектор Epson EB-X72; экран Projecta 145×145 см на штативе; ноутбук 15,6" Lenovo B590.</p>
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а</p> <p>Ауд. 229 – лаборатория химии.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа</p>	<p>Комплект специальной учебной мебели (столы химические лабораторные, стулья – 20 посадочных мест).</p> <p>Мультимедийное оборудование переносного типа: проектор 3D NEC V260X; экран Projecta 145×145 см на штативе; ноутбук Samsung R530 15.6.</p> <p>Вытяжной шкаф, шкаф для химической посуды, стол-мойка, рН-метр, аналитические весы, химическая посуда, химические реактивы, плакаты.</p>
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а</p> <p>Читальный зал.</p> <p>Аудитория для самостоятельной подготовки обучающихся</p>	<p>Комплект специальной учебной мебели (55 посадочных мест), 17 ПК Intel Celeron E3200 2,4 GHz, принтер, сканер.</p>
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а</p> <p>Ауд. 231 – Лаборантская</p> <p>Помещение для хранения и обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Комплект мебели, шкафы для химической посуды, комплекты химической посуды, шкаф с химическими реактивами, мойка, холодильник</p>

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (является отдельным документом)

14 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Аналитическая химия: методические указания для самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение [Электронный ресурс] / сост. О.А. Никулина; ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. - Электрон. текст. дан. – Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2019. - 15 с.- Режим доступа: www.de.primacad.ru.

2. Аналитическая химия: методические указания для выполнения лабораторных работ обучающимися очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение [Электронный ресурс] / сост. О.А. Никулина; ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. - Электрон. текст. дан. – Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2019. - 43 с.- Режим доступа: www.de.primacad.ru.

3. Аналитическая химия: методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение [Электронный ресурс] / сост. О.А. Никулина; ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. - Электрон. текст. дан. – Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2019. – 20 с. - Режим доступа: www.de.primacad.ru.

15. Особенности реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и (или) инвалидов

15.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины (модуля)

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплины (модуля) реализуется с учетом особенностей психо-физического развития, индивидуальных возможностей им состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдением следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающих такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа здания, помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины (модуля)

15.2 Обеспечение соблюдения общих требований.

При реализации дисциплины (модуля) на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдением следующих общих требований

Проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченные возможности здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента(-ов), оказывающего(-их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

15.3 Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО Приморская ГСХА по вопросам реализации данной образовательной программы.

Локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Приморская ГСХА по вопросам реализации данной образовательной программы доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме

15.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации дисциплины (модуля) для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психо-физических особенностей (устно, письменно на бумаге, на компьютере, в форме тестирования и т.д.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу увеличивается не менее чем на 0,5 ч.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Дата внесения изменений	Содержание изменений № приказа или иного документа, дата	Основания изменений
1	20.10.2019	Об актуализации ОПОП, учебных рабочих планов, рабочих программ дисциплин (модулей), программах практик в связи с внесением изменений в методическое обеспечение дисциплин согласно учебного плана. Внести изменения в пункт 11.5 в части заключения договора: - Договор № 105 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» 01.10.2019 г. по 01.10.2020 г. - Договор № 120 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Электронное издательство «Юрайт» 21.10.2019 г. по 21.10.2020 г.	Заключение договоров: 01 октября 2020 г. 20 октября 2020 г.

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры

химии и генетики

(полное наименование кафедры)

«_____» _____ 20__ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ И.В. Попова

(подпись)

(ФИО)

Внесенные изменения утверждаю «__» _____ 20__ г.

Декан института животноводства и ветеринарной медицины

(полное наименование института)

_____ Н.А. Чугаева

(подпись)

(ФИО)