

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета


Л.М. Хорошман
«18» марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
(уровень бакалавриата)

профиль:
«Экология»

Петропавловск-Камчатский,
2020

Рабочая программа по дисциплине «Аналитическая химия» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Составители рабочей программы

Доцент кафедры ЭП, к.б.н. Среенд Саушкина Л.Н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП
«10» марта 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой
«10» марта 2020 г., Ступникова Ступникова Н.А.

1. Цели и задачи изучения дисциплины ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Аналитическая химия» является формирование системных знаний базовых закономерностей химических процессов и дальнейшего развития общехимической подготовки студента, начатой в курсе химии, с обучением наиболее важным химическим методам анализа и возможностям их применения при решении вопросов охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- Сформировать у студентов современные представления о методах анализа объектов окружающей среды (воздуха, природных и сточных вод, почвы);
- Дать знания о применении методов качественного и количественного химического анализа в экологическом мониторинге для контроля загрязненности окружающей среды;
- Развить научное мышление и общетехническую эрудицию, позволяющие решать разнообразные аналитические задачи, встречающиеся на практике;
- Сформировать навыки самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по аналитической химии.

По окончании изучения курса «Аналитическая химия» *студент должен знать:*

- теоретические основы аналитической химии;
- сущность реакций и процессов, используемых в аналитической химии;
- принципы и области использования основных методов химического анализа.

Студент должен уметь:

- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по аналитической химии;
- пользоваться реактивами, реагентами, растворителями и химической посудой;
- готовить растворы с заданной концентрацией растворенных веществ;
- планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы;
- прогнозировать возможность образования осадков при смешивании растворов с известной концентрацией растворенных веществ.

Студент должен приобрести навыки:

- выполнения экспериментов по аналитической химии; работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов;
- применения методов анализа;
- приготовления растворов заданной концентрации, и их стандартизации;
- работы с литературными источниками и справочной литературы по химии.

Компетенции, формируемые при изучении дисциплины:

Владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами и количественной обработки информации (ОПК–2).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

6. Перечень планируемых результатов

№ п/п	Наименование раздела (этапа учебной дисциплины)	Код формируемых компетенций	Планируемый результат	Код показателя освоения
1	Качественный анализ	ОПК-2	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы аналитической химии; – сущность реакций и процессов, используемых в аналитической химии; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по аналитической химии; – пользоваться реактивами, реагентами, растворителями и химической посудой; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнения экспериментов по аналитической химии; работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; – работы с литературными источниками и справочной литературы по химии. 	<p>З(ОПК-2)1, З(ОПК-2)2, У(ОПК-2)1, У(ОПК-2)2, В(ОПК-2)1 В(ОПК-2)4</p>
2	Количественный анализ	ОПК-2	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы аналитической химии; – сущность реакций и процессов, используемых в аналитической химии; – принципы и области использования основных методов химического анализа. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по аналитической химии; – пользоваться реактивами, реагентами, растворителями и химической посудой; – готовить растворы с заданной концентрацией растворенных веществ; – планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнения экспериментов по аналитической химии; работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; 	<p>З(ОПК-2)1, З(ОПК-2)2, З(ОПК-2)3, У(ОПК-2)1, У(ОПК-2)2, У(ОПК-2)3, У(ОПК-2)4 В(ОПК-2)1,</p>

			– применения методов анализа; – приготовления растворов заданной концентрации, и их стандартизации; – работы с литературными источниками и справочной литературы по химии.	В(ОПК-2)2, В(ОПК-2)3, В(ОПК-2)4
--	--	--	--	---------------------------------------

2. Связь с предшествующими и последующими дисциплинами

2.1. Связь с предшествующими дисциплинами

Успешное овладение дисциплиной базируется на знаниях студентов по дисциплине «Химия» (химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы; химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования; реакционная способность веществ: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь).

2.2. Связь с последующими дисциплинами

Знания, умения и навыки, полученные студентами в ходе изучения курса дисциплины «Аналитическая химия» должны служить базой при изучении дисциплин «Химия воды», «Аналитические методы исследования состояния окружающей среды», «Экологическая химия», при прохождении учебной и производственной практик, а также для подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Содержание дисциплины

3.1. Распределение учебных часов по модулям дисциплины

1 курс, 2 семестр очной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	10	7	17
Лабораторные занятия	17	17	34
Практические занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	
Самостоятельная работа			57
Курсовая работа			-
Зачет с оценкой			+
Итого в зачетных единицах			3
Итого часов			108

1 курс заочной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Итого
Лекции	4
Лабораторные занятия	8

Практические занятия	-
Самостоятельная работа	92
Курсовая работа	-
Контрольная работа	+
Зачет с оценкой	4
Итого в зачетных единицах	3
Итого часов	108

3.2. Содержание дисциплины по модулям

Дисциплинарный модуль 1.

Продолжительность изучения модуля 10 недель.

Раздел 1. Качественный анализ

Лекция 1.1. Тема: Введение в аналитическую химию (2 часа)

Структура современной аналитической химии. Основные понятия аналитической химии. Метод и методика анализа. Методы анализа: качественный, количественный, структурный, элементный, молекулярный, фазовый. Химические, физико-химические, физические и биологические методы анализа.

Лекция 1.2. Тема: Качественный химический анализ (2 часа)

Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. Аналитические реакции, требования к ним. Реактивы и реагенты, специфические реактивы, групповой реагент; систематический и дробный анализ. Аналитический сигнал. Идентификация индивидуального вещества и анализ смеси веществ. Кислотно-основная классификация катионов и анионов. Техника выполнения анализа. Качественный анализ катионов и анионов. Методы разделения и концентрирования веществ. Подготовка образца к анализу. Средняя проба, отбор средней пробы.

Лекция 1.3. Тема: Протеолитические равновесия (2 часа)

Понятие о протеолитической теории кислот и оснований. Константы кислотности, основности и их показатели. Вычисление рН растворов кислот и оснований.

Буферные системы. Буферная емкость. Вычисление рН буферных систем. Использование буферных растворов в химическом анализе.

Лекция 1.4. Тема: Окисление-восстановление как один из основных методов химического анализа (2 часа)

Окислители и восстановители, применяемые в аналитической химии. Окислительно-восстановительные потенциалы. Обзор таблицы нормальных окислительно-восстановительных потенциалов и выводы из нее. Зависимость между величинами окислительно-восстановительных потенциалов и условия, в которых протекает реакция окисления-восстановления.

Лекция 1.5. Тема: Гетерогенные равновесия в аналитической химии (2 часа)

Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов. Производство растворимости, солевой эффект, дробное осаждение.

Лабораторная работ 1.1. Знакомство с техникой безопасности в лаборатории аналитической химии и правилами работы. (4 часа)

Лабораторная работа 1.2-1.3 Первая аналитическая группа катионов. (4 часа)

Лабораторная работа 1.4-1.5. Вторая аналитическая группа катионов. (4 часа)

Лабораторная работа 1.6.-1.8. Анализ смеси катионов I-II аналитических групп. (4 часа)

Лабораторная работа 1.9.-1.10. Весы. Взвешивание. Правила работы с мерной посудой. Приготовление растворов. (3 часа)

Самостоятельная работа по модулю 1.

- Проработка теоретического материала.
- Защита лабораторных работ.
- Оформление отчетов по лабораторным работам.

– Решение задач.

Дисциплинарный модуль 2

Продолжительность изучения модуля 8 недель.

Раздел 2. Количественный анализ.

Лекция 2.1. Тема: Методы количественного анализа. Гравиметрический анализ. (2 часа)

Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе.

Гравиметрический анализ. Сущность весового анализа. Классификация методов анализа. Образование осадков и их свойства. Требования к осадкам. Загрязнение осадков. Основные операции гравиметрического анализа. Определение содержания влаги в образце.

Лекция 2.2. Тема: Титриметрический анализ (2 часа)

Сущность метода. Основные понятия (аликвота, навеска, титрант, точка эквивалентности, индикатор, кривая титрования). Требования к реакциям, применяемым в титриметрии. Реактивы, применяемые в титриметрии. Способы фиксирования точки эквивалентности. Классификация методов титриметрического анализа по типу химических реакций и способу титрования (кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплексонометрическое). Исходные (стандартные) вещества и требования к ним. Типовые расчеты в титриметрии.

Лекция 2.3. Тема: Титриметрический анализ (продолжение). (1 часа)

Метод пипетирования и отдельных навесок. Поправочный коэффициент. Свойства веществ, используемых в физико-химических методах (масса, оптические, электрохимические). Классификация методов анализа на основе измеряемого свойства.

Лекция 2.4. Тема: Инструментальные методы анализа (2 часа)

Понятие об инструментальных методах анализа. Методы адсорбционного анализа (колориметрия, фотоколориметрия, количественный фотометрический анализ). Фотометрический анализ. Общая характеристика метода. Основные законы поглощения и излучения. Причины несоблюдения законов. Точность измерения. Выбор оптимальных условий.

Лабораторная работа 2.1.-2.3. Титриметрический анализ. Перманганатометрия. (4 часа)

Лабораторная работа 2.4-2.5. Титриметрический анализ. Йодометрия. (4 часа)

Лабораторная работа 2.6.-2.7. Инструментальный анализ. Фотоколориметрия. (4 часа)

Лабораторная работа 2.8. Решение практических задач. (3 часа)

Самостоятельная работа по модулю 2.

- Проработка теоретического материала.
- Защита лабораторных работ.
- Оформление отчетов по лабораторным работам.
- Решение задач.

4. Образовательные и информационные технологии

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 67% от аудиторных занятий.

Виды занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лабораторные работы	Работа в команде	28
	Исследовательский метод	4

	Дискуссия при составлении схемы разделения катионов	2
Итого		34

5. Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания
Продвинутой	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично», зачтено
Базовый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо», зачтено
Пороговый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.	«удовлетворительно», зачтено
Низкий	<i>Компетенция не сформирована</i> Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.	«неудовлетворительно», незачтено

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Зачет проводится в устной форме. При условии выполнения в полном объеме лабораторного практикума, заданий для самостоятельной работы, оформлении отчетов и их защиты, зачет выставляется автоматически.

Перечень вопросов к промежуточной аттестации

1. Предмет аналитической химии. Значение аналитической химии. Анализ качественный и количественный. Аналитический сигнал
2. Характеристика чувствительности аналитических реакций. Предельное разбавление и предельная концентрация.
3. Понятия о физических и физико-химических методах анализа. Их достоинства и недостатки.
4. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение ионных равновесий.
5. Теория сильных электролитов. Активность, коэффициент активности. Ионная сила раствора.
6. Сущность титриметрического анализа. Стандартизация раствора титранта.
7. Водородный показатель среды. Вычисление рН кислот, оснований, гидролизующихся солей.
8. Буферные растворы. Буферная емкость. Применение буферных растворов в аналитической химии. Вычисление рН.
9. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста.
10. Произведение растворимости. Условие выпадения осадка. Влияние одноименных ионов на растворение осадка. Солевой эффект.
11. Соосаждение. Адсорбция. Окклюзия. Изоморфизм. Чистота осадка
12. Основные понятия титриметрии: (аликвота, навеска, титрант, точка эквивалентности, индикатор, кривая титрования).
13. Способы фиксирования точки эквивалентности.
14. Классификация методов титриметрического анализа по типу химических реакций и способу титрования.
15. Метод пипетирования и отдельных навесок. Поправочный коэффициент.
16. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность.

7. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Аналитическая химия: учебник/ под ред. А.А. Ищенко. — М.: Академия, 2008. — 320 с. (100 экз.)

Дополнительная литература

2. Васильев В.П. Аналитическая химия: учебник. Кн.1. — М.: Дрофа, 2007. — 366 с. (40 экз.)
3. Васильев В.П. Аналитическая химия: учебник. Кн.2. — М.: Дрофа, 2007. — 383 с. (40 экз.)
4. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы: учеб. пособие/ под ред. Ю.А. Золотова. — М.: Высшая школа, 2004. — 412 с. (12 экз.)

Методические указания по дисциплине

5. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: лабораторный практикум для студентов направлений 260200.62 (19.03.03) «Продукты питания животного происхождения» и 260100.62 (19.03.02) «Продукты питания из растительного сырья» очной и заочной форм обучения / Л. Н. Саушкина. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2014. – 121 с.
6. Аналитическая химия: программа курса и методические указания к изучению

дисциплины для студентов направлений 05.03.06 «Экология и природопользование» очной и заочной форм обучения / Л.Н. Саушкина. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2017. – 28 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Журнал «Химия и Жизнь - XXI век» [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.hij.ru>
8. Мир химии [Электронный ресурс]. — URL: <http://chemistry.narod.ru>
9. Экспериментальная химия [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chemexperiment.narod.ru/framechem1.html>
10. Химическая наука и образование в России [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В рамках освоения учебной дисциплины «*Аналитическая химия*» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- лабораторного типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

Учебные занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых расчетов; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

1. изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
2. изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
3. оформление отчетов по лабораторным работам;
4. подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;

5. подготовка к промежуточной аттестации.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 7 рабочей программы дисциплины;
- использование электронных презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

9.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- презентационный редактор Microsoft PowerPoint.

9.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная лаборатория х/к-3.

При проведении лабораторных работ используется лаборатория аналитической химии х/к-3 на 15 посадочных мест; водонагреватель; аквадистиллятор ДЭ-44; печь муфельная МИМП-10У; шкаф суховоздушный ШС-80-01 СПУ; сушилка, устройство для сушки посуды ПЭ-2000; плита электрическая; микроскоп «Микмед»; колориметр КФК-2; весы аналитические (электронные) ВЛ-210; весы лабораторные (электронные) АН-420 СЕ; центрифуга лабораторная ОПн-3М; прибор Нитратомер портативный «Нитра-тест»; прибор рН-метр рН-211 с автоматич. калибровкой и термокомп; ареометр Ц-19; инструменты (тигельные щипцы, шпатели, пинцеты и др.) материалы (фильтровальная бумага, вата), лабораторная посуда (капельницы, спиртовки, цилиндры и др.).

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал.

Распределение часов по темам занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов		
		ЛК	ЛР	СРС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1.	Введение в аналитическую химию	1	–	12
2.	Протеолитические равновесия	1	2	12
3.	Качественный химический анализ	1	–	12
4.	Окисление-восстановление как один из основных методов химического анализа	1	2	12
5.	Гетерогенные равновесия в аналитической химии	–	2	12
6.	Методы количественного анализа. Гравиметрический анализ	–	–	12
7.	Титриметрический анализ	–	2	10
8.	Инструментальные методы анализа	–	–	10
Итого:		4	8	92

Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

«__» _____ 202__ г.

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