

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.03.2021
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 18.03.01 Химическая технология

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

факультет Технологический

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Химии

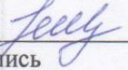
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

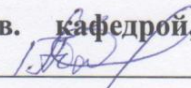
Форма обучения очная, заочная, курс 2 семестр (ы) 4

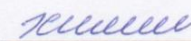
очная, заочная

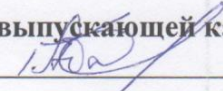
г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов


Разработчик  Азимова Ф.Ш., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 10 » 09 2021 г.


Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) _____
 Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 10 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры  от 10.09.21 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) _____
 Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 10 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета технологического факультета от 14.09.21 года, протокол № 1

Председатель Методического совета технологического факультета
 Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 14 » 09 2021 г.

Декан факультета  Абдулхаликов З.А.
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.
подпись ФИО

И.о. проректора по учебной работе  Баламирзоев Н.Л.
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» являются:

-освоение студентами современного уровня теоретического фундамента дисциплины и практических методов химического анализа.

-формирование представлений о сущности химических явлений;

Задачами освоения дисциплины являются:

-изучение теоретических основ аналитической химии;

-освоение современных методов обнаружения, разделения и количественного определения элементов и их соединений;

-освоение методов физико-химических методов анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» входит в обязательную часть учебного плана ОПОП ВО. Она имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с другими частями ОПОП. Дисциплина базируется на знаниях физики, математики, общей и неорганической химии, физической химии и является предшествующей для изучения следующих дисциплин ОПОП: «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Физико-химические методы анализа природных энергоносителей и углеродных материалов», «Дополнительные главы аналитической химии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-4	Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.	<p>ОПК-4.2. Знает методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов.</p> <p>ОПК-4.3. Знает методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей.</p>
ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	<p>ОПК-5.2. Знает теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных, хроматографических.</p> <p>ОПК-5.3. Владеет методами проведения химического анализа и метрологической обработки его результатов.</p>

4. Объемы содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	Очная	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4/144	-	4/144
Лекции, час	34	-	9
Практические занятия, час	-	-	-
Лабораторные занятия, час	51	-	13
Самостоятельная работа, час	23	-	113
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)	1 ЗЕТ/36ч (экзамен)	-	9 часов на контроль

4. Структура и содержание дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/ п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)											
		очная				очно - заочная				заочная			
		Лк	Пз	Лб	СР	Лк	Пз	Лб	СР	Лк	Пз	Лб	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1. Лекция 1 . Тема: «Понятие об аналитической химии и химическом анализе» 1.Из истории развития аналитической химии 2.Определение аналитической химии как науки 3.Понятие аналитического сигнала	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	5
2.	Лекция 2 Тема: «Классификация методов анализа» 1.Качественный анализ 2.Количественный анализ	2	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	5
3.	Лекция 3 Тема: «Дробный и систематический анализ» 1.Характеристика дробного анализа 2.Характеристика систематического анализа	2	-	-	2	-	-	-	-		-	-	5

4.	Лекция 4 Тема: «Индикация» 1.Классификация индикаторов 2.Кривые титрования	2		4	2	-	-	-	-	-	-		5
5	Лекция 5. Тема: «Гравиметрический метод анализ» 1.Характеристика весового метода 2.Методика проведения анализа	2	-	4	2	-	-	-	-	2	-	4	5
6.	Лекция 6. Тема:«Титриметрический анализ» 1.Общая характеристика метода 2.Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации).	2	-	4	2	-	-	-	-	2	-	4	5
7.	Лекция 7. Тема: «Вычисления в объемных методах анализа» 1.Понятие стандартного раствора 2.Методы проведения вычислений	2	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	5
8	Лекция 8. Тема:«Окислительно-восстановительное титрование и основы редоксометрии» 1.Общая характеристика. 2.Характеристика отдельных методов редоксометрии. 3.Титранты и индикаторы. Объекты анализа.	3	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4	5
9.	Лекция 9. Тема: «Перманганатометрия. Йодометрия» 1.Основные реакции. 2.Вычисление количественного состава анализируемых объектов. 3.Сравнительный анализ этих методов	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5

10.	Лекция 10 Тема: «Качественные методы анализа» 1.Анализ катионов 2.Анализ анионов	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	5
11.	Раздел 2. Лекция 11 Тема: «Важнейшие инструментальные методы анализа и их общая характеристика» 1.Классификация методов и общая характеристика 2.Преимущества методов анализа	2	-	4	-	-	-	-	-	2	-	-	5
12.	Лекция 12. Тема: «Спектральные методы анализа» 1.Общая характеристика методов 2.Оптический метод. Сущность и приборы.	2	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	7
13.	Лекция 13. Тема: «Атомно-адсорбционный спектральный анализ» 1.Аппаратура. 2.Методы количественного анализа в видимой области спектра	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	10
14.	Лекция14. Тема:«Электрохимические методы анализа» 1.Общая характеристика методов 2.Кондуктометрия. Сущность и приборы.	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	10
15.	Лекция 15. Тема: «Потенциометрия» 1.Общая характеристика методов 2. Сущность и приборы.	2	-	4	2	-	-	-	-	1	-	-	10

16.	Раздел 3. Лекция 16. Тема: «Хроматографические методы анализа» 1. Общая характеристика методов 2. Сущность и приборы.	2	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	10
17.	Лекция 17. Тема: «Статистическая обработка результатов анализа» 1. Ошибки измерений 2. Статистическая обработка результатов измерений	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	11
	Итого	34	-	51	23	-	-	-	-	9	-	13	113
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная контрольная работа 1 аттестация 1-5 лекции 2 аттестация 6-11 лекции 3 аттестация 12-17 лекции			-			Входная контрольная работа Контрольные работы					
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен (4 семестр) 1 ЗЕТ – 36 часов)			-			Экзамен (9 часов на контроль) (5 семестр)					

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очная	Очно- заочная	Заочная	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция № 4	Титриметрические методы анализа и их сущность. Кривые кислотно-основного титрования	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5, 6
2	Лекция № 5	Установка титра соляной кислоты	4	-	4	1, 2, 3, 4, 5, 6

3	Лекция № 6	Определение содержания щелочи в растворе. Приготовление растворов щелочи и установка его титра	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5, 8,9
4	Лекция № 7	Определение щелочи и карбоната натрия при совместном присутствии в растворе	4	-	4	1, 2, 3, 4, 5, 6
5	Лекция № 8	Окислительно-восстановительное титрование и основы редоксометрии	4	-	4	1, 2, 3, 4, 5, 6
6	Лекция № 10	Перманганатометрический метод анализа	4	-	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
7	Лекция № 11	Йодометрический метод анализа. Приготовление стандартного раствора йода	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
8	Лекция № 12	Комплексонометрическое титрование.	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
9	Лекция № 13	Определение содержания кальция в технологической воде	4	-	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
10	Лекция № 14	Атомно-адсорбционный спектральный анализ. Аппаратура. Методы количественного анализа в видимой области спектра	4	-	-	4, 5, 6, 7,8,9
11	Лекция № 15	Оптические методы анализа. Ознакомление с работой лабораторного рефрактометра	4	-	-	4, 5, 6, 7,8,9
12	Лекция № 16	Хроматографические методы анализа	4	-	-	4, 5, 6, 7,8,9
13	Лекция № 17	Электрохимические методы анализа. Сущность и аналитические сигналы электрохимических методов анализа.	3	-	-	4, 5, 6, 7,8,9
	Итого		51	-	13	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очная	Очно-заочная	Заочная		
1	2	3	4	5	6	7
1	Предмет и задачи аналитической химии. Современные проблемы аналитической химии	2	-	8	1,2,3,4	Реферат, контр. раб. № 1.
2	Классификация методов анализа	2	-	11	1,2,5,6,8	Доклад, отчет по л/р., контр. раб. № 1.
3	Дробный и систематический анализ	2	-	11	1,2,5,6,8	Доклад, отчет по л/р., контр. раб. № 1.
4	Равновесие в гетерогенных системах. Общая характеристика 2 группы катионов. Произведение растворимости.	2	-	11	1,2,5,6,7	Реферат, контр. раб. № 2, отчет по л/р.
5	Отношение сульфидов к действию кислот. Амфотерность. Комплексные соединения в аналитической химии. 3-я группа катионов.	2	-	11	1,2,5,6,7	Контр.раб. № 2.
6	Окислительно-восстановительные процессы в аналитической химии. Равновесный потенциал. Общая характеристика 4 группа катионов.	2	-	11	1,2,5,6,7	Реферат, контр.раб. № 2.

7	Систематический ход анализа пятой и шестой группы катионов. Групповой реактив.	2	-	10	1,2,5,6,7	Отчет по л/р., контр.раб. №3
8	Внутрикомплексные соединения в аналитической химии. Классификация анионов. Органические реактивы в аналитической химии.	2	-	10	1,2,5,6,7	Отчет по л/р., контр.раб. № 3
10	Гравиметрический метод анализа	2	-	10	1,2,5,6,8	Отчет по л/р., контр.раб. № 3
11	Титриметрический анализ	3	-	10	1,2,5,6,8	Реферат
12	Вычисления в титриметрическом анализе	2	-	10	1,2,5,6,8	Реферат
	Итого	23	-	113		

5. Образовательные технологии

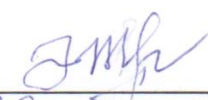
Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» предусматривает возможность обучения в рамках традиционной поточно-групповой системы обучения.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01-Химическая технология с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и реализации компетентного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов предоставлены в фонде оценочных средств (приложение к рабочей программе).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой 
«14» 09 2021г.

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1	Лк, пз, Лб	Неорганическая химия./ Учебное пособие	Дроздов А.А.	2-е изд., – Саратов: Научная книга, 2019.-158с.- ISBN 978-5-9758-1753-2.- Текст: электронный // электронно-		

1	2	3	4	5	6	7
				библиотечная система IPRBOOKS: [сайт].-URL :https://www.iprbookshop.ru/81031.html (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для авторизир. пользователей		
2	Пз	Химия элементов. Методические указания к практическим занятиям по неорганической химии.	Чмырева О.В. Мелихова Е.В.	– Липецк: ЛГТУ, ЭБС АСВ, 2012.- 28с.- Текст: электронный // электронно- библиотечная система IPRBOOKS: [сайт].-URL :https://www.iprbookshop.ru/17684.html (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для авторизир. пользователей		
3	Лк, пз,лб	Химия металлов/методические указания		– Липецк: ЛГТУ, ЭБС АСВ, 2012.- 41с.- Текст: электронный // электронно- библиотечная система IPRBOOKS: [сайт].-URL :https://www.iprbookshop.ru/17685.html (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для авторизир. пользователей		

1	2	3	4	5	6	7
4	Лк, пз,лб	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ/учебное пособие	Мельченко Г.Г. Юнникова Н.В.	<p>Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015.- 104с.-ISBN 5-89289-343-X.-</p> <p>Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPRBOOKS[сайт]. – URLhttp://www.iprbookshop.ru/14351/html (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для 5 авторизир. пользователей</p>		
Дополнительная						
5	Лк, пз,лб	Аналитическая химия. Оптические методы анализа/учебное пособие.	Сизова Л.С.	<p>Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2016.-179с.- ISBN 5-89289-384-7.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPRBOOKS[сайт]. – URLhttp://www.iprbookshop.ru/14353/html (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для 5</p>		

1	2	3	4	5	6	7
				авторизир. пользователей		
6	Лк, пз,лб	Аналитическая химия. Титриметрический и гравиметрический методы анализа	Сизова Л.С. Гуськова В.П.	<p>Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2016.-132с.- ISBN 5-89289-113-5.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPRBOOKS[сайт]. – URLhttp://www.iprbookshop.ru/14355/html (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для 5 авторизир. пользователей</p>		
7	Лк, пз,лб	Лабораторный практикум по неорганической химии/учебник	Юстратов В.П., Сенчурава Л.А. Проскунов И.В.	<p>Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007.-106с.- ISBN 978-5-89289-463-0.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPRBOOKS[сайт]. – URLhttp://www.iprbookshop.ru/14371/html (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для 5</p>		

1	2	3	4	5	6	7
				авторизир. пользователей		

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

Материально-техническое обеспечение включает в себя:

1. Библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература);
2. Компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет: ScienceDirect_Vser_Guide_RUS.pdf; elsevierrostovscopus 2011.ppt; Sciverse_Scopus_Vser_Guide_RUS.pdf.
3. Технические средства обучения:
 - мультимедийное оборудование;
 - фотоальбомы;
 - наборы плакатов;
 - телевизор с приставкой;
 - видеофильмы;
4. Кафедра химии на технологическом факультете ДГТУ имеет специализированные лаборатории по неорганической и аналитической химии, укомплектованные мебелью, лабораторным оборудованием и стандартными измерительными приборами, необходимыми для проведения физико-химических методов анализа.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ. Обучение в рамках учебной дисциплины

обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений). Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу. В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе. Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры химии от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой химии _____ Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан _____ Абдулхаликов З.А., к.т.н
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____ Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)