

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра естественнонаучных дисциплин им. проф. В.М. Финкеля

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе –

_____ И.В. Зоря

« ____ » _____ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«ХИМИЯ»**

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направление подготовки

Промышленная теплоэнергетика

направленность (профиль)

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

заочная

Срок обучения **4 года 6 месяцев**

Год начала подготовки **2019**

Новокузнецк

2019

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются: углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии; развитие химического мышления; формирование общего химического мировоззрения и понимания сложной и многообразной картины химических явлений.

Задачами учебной дисциплины являются: обучение теоретическим основам знаний о составе, строении и свойствах веществ, а также о явлениях, которыми сопровождаются химические взаимодействия; овладение техникой химических расчетов и экспериментов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) ООП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по последующим дисциплинам: безопасность жизнедеятельности, физическая химия, экология, материаловедение.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.	Знать: - основные методы теоретического и экспериментального исследования технологических процессов, осуществляемых в профессиональной деятельности. Уметь: - выявлять естественнонаучную составляющую проблем, решаемых в

			<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать фундаментальные научные знания для анализа, теоретического и экспериментального исследования явлений и процессов в профессиональной деятельности; - применять на практике основные методы решения задач профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования естественнонаучных законов для анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования технологических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности.
		<p>УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы решения практических задач в профессиональной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные понятия и законы естественных наук, знания о физических и химических свойствах веществ и материалов для решения теоретических и экспериментальных задач в профессиональной деятельности; - анализировать и оценивать приобретенные научные знания, совершенствовать их с учетом развития современной науки. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными понятиями,

			<p>законами и методами естественных наук в объеме, необходимом для использования в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента, представления экспериментальных данных в графическом виде.
--	--	--	---

– общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные методы теоретического и экспериментального исследования технологических процессов в профессиональной деятельности; - находить оптимальные пути решения практических задач в профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами и методами решения практических задач в профессиональной деятельности.
		ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать и обобщать сведения о структуре и свойствах веществ и материалов, используемых в профессиональной деятельности; - сопоставлять информацию, полученную из различных источников. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска новой информации о веществах, явлениях и процессах профессиональной

			деятельности с использованием различных источников информации; - навыками обобщения и анализа информации о новых научных достижениях в сфере профессиональной деятельности.
--	--	--	--

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, лабораторных работ. Особое место в овладении учебной дисциплиной отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	1 курс
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		4	4
Практические работы, <i>академ. час.</i>		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		129	129
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	9

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Фундаментальные основы химии

Тема 1.1 Основные понятия и законы химии

Понятие о материи, поле и веществе. Предмет и значение химии. Новейшие достижения химии. Основные положения атомно-молекулярного учения. Атом, химический элемент, молекула. Вещество простое и сложное. Относительная атомная и молекулярная масса. Количество вещества, молярная масса. Закон сохранения массы. Закон Авогадро. Эквивалент. Молярная масса эквивалента вещества. Молярный объем эквивалента вещества. Количество вещества эквивалентов. Закон эквивалентов. Агрегатные состояния вещества. Диаграмма состояния чистого вещества. Газовое состояние вещества. Основные законы идеальных газов. Жидкое состояние вещества. Строение твёрдого вещества. Жидкие кристаллы.

Тема 1.2 Классы неорганических соединений

Оксиды. Гидроксиды. Кислоты. Соли. Взаимодействие основных классов неорганических соединений между собой. Кислотно-основные свойства. Протонная теория кислот и оснований Бренстеда – Лоури. Теория кислот и оснований Г. Льюиса.

Раздел 2 Строение вещества

Тема 2.1 Строение атомов

Основные сведения о строении атома. Планетарная модель строения атома. Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа. Типы электронных орбиталей. Правила заполнения электронных оболочек атомов. Электронные формулы атомов. Электронные схемы атомов.

Тема 2.2 Химическая связь

Основные положения теории химической связи. Ковалентная связь. Механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Гибридизация электронных орбиталей. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь. Свойства ионной связи. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие.

Тема 2.3 Периодический закон Д.И. Менделеева

Структура периодической системы элементов. Взаимосвязь строения атомов и периодического закона. Закономерности изменения атомных параметров. Металлические и неметаллические свойства элементов. Анализ свойств оксидов и гидроксидов элементов. Семейства элементов. Значение периодической системы. Разновидности периодической системы.

Раздел 3 Физико-химические закономерности протекания химических процессов

Тема 3.1 Химическая термодинамика

Основные понятия химической термодинамики. Первый закон

термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Термохимические расчеты.

Тема 3.2 Химическая кинетика и катализ

Основные понятия в химической кинетике. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Элементарные и сложные реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализаторы и каталитические системы. Виды катализа. Закономерности катализа. Механизмы протекания каталитических реакций.

Тема 3.3 Химическое равновесие

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье - Брауна.

Раздел 4 Растворы неэлектролитов и электролитов

Тема 4.1 Дисперсные системы. Растворы

Общие понятия о дисперсных системах. Гетерогенные дисперсные системы. Истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов. Процесс растворения. Растворимость. Влияние на растворимость внешних условий. Термодинамика процессов растворения. Свойства растворов неэлектролитов.

Тема 4.2 Электролитическая диссоциация

Электролиты и растворы электролитов. Общая характеристика процесса электролитической диссоциации. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа электролитической диссоциации.

Тема 4.3 Ионообменные реакции

Условия протекания ионообменных реакций. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Условие образования осадка. Ионное произведение воды. Водородный показатель.

Тема 4.4 Гидролиз солей

Общая характеристика процесса гидролиза. Виды гидролиза. Константа и степень гидролиза. Влияние внешних факторов на процесс гидролиза.

Раздел 5 Электрохимические системы

Тема 5.1 Окислительно-восстановительные свойства веществ

Степень окисления. Основные положения теории окислительно-восстановительных процессов. Окислительно-восстановительные процессы. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом ионно-электронного баланса. Действие кислот и щелочей на металлы. Важнейшие окислители и восстановители, имеющие большое значение в практической химии.

Тема 5.2 Химические источники тока

Электродный потенциал. Стандартный водородный электрод.

Стандартные электродные потенциалы металлов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент Даниэля – Якоби. Электродвижущая сила гальванического элемента. Первичные гальванические элементы. Аккумуляторы.

Тема 5.3 Коррозия и защита металлов

Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от электрохимической коррозии. Антикоррозионные покрытия металлов. Электрохимические методы защиты металлов от коррозии.

Тема 5.4 Электролиз

Общая характеристика процесса электролиза. Электролиз расплавов. Электролиз растворов. Последовательность электродных процессов. Вторичные процессы при электролизе. Электролиз с активным и инертным анодами. Законы Фарадея. Использование электролиза в промышленности.

5 Перечень тем лекций

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лекций	Трудо- емкость, академ. час.
1	Основные понятия и законы химии	2
ИТОГО		2

6 Перечень тем практических занятий

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий	Трудо- емкость, академ. час.
	Не предусмотрены	
ИТОГО		

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудо- емкость, академ. час.
1	Способы получения и химические свойства гидроксидов	2
1	Способы получения и химические свойства кислот	2
ИТОГО		4

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудо-емкость, академ. час.
	Не предусмотрены	
ИТОГО		

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо-емкость, академ. час.
1,2,3,4,5	Изучение теоретического материала, подготовка к текущему контролю	97
1	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов о лабораторных работах	12
1,2,3,4,5	Выполнение контрольной работы (тестирование)	20
Контроль	Подготовка к экзамену	9
Итого:		138

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1) Глинка, Н.Л. Общая химия : учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка. – 30-е изд., испр. – Москва : Интеграл-Пресс, 2006. – 727 с. : ил.

2) Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для вузов / под ред. Х.М.Рубиной. – Изд.стер. – Москва : Интеграл-Пресс, 2006. – 240 с.

3) Коровин, Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Н.В. Коровин. – Москва : Высшая школа, 1998. – 558 с.

4) Пермяков, П. Г. Основные закономерности протекания химических процессов в газообразных и конденсированных системах : учебное пособие для вузов / П. Г. Пермяков, М. Х. Ахметов, С. В. Зенцова ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2009. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

5) Пермяков, П. Г. Электрохимические процессы : учебное пособие / П. Г. Пермяков, Р. М. Белкина, С. В. Зенцова ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2017. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

6) Зенцова, С. В. Химия : учебное наглядное пособие / С. В. Зенцова ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2016. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1) Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

2) Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3) Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4) ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС Лань». – Электрон. дан. – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5) Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6) ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7) Электронно-библиотечная система eLibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8) Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, WinRAR 3.6, 7-Zip, Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1) Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2) КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3) Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

4) Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную лабораторным оборудованием, химической посудой, реактивами и материалами; учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель:

к.т.н., доцент

Е.М. Кузив

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля, протокол №44 от 3 апреля 2019 г.

зав. кафедрой естественнонаучных дисциплин
им. профессора В.М. Финкеля
д.ф-м.н., профессор

В.Е. Громов

Согласовано:

зав. кафедрой
теплоэнергетики и экологии
к.т.н., доцент

С.Г. Коротков

старший методист
методического отдела

Приложение А

**Аннотация
рабочей программы дисциплины «Химия»
по направлению подготовки
13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника
(направленность (профиль)
«Промышленная теплоэнергетика»)
форма обучения – заочная**

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются: углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии; развитие химического мышления; формирование общего химического мировоззрения и понимания сложной и многообразной картины химических явлений.

Задачами учебной дисциплины являются: обучение теоретическим основам знаний о составе, строении и свойствах веществ, а также о явлениях, которыми сопровождаются химические взаимодействия; овладение техникой химических расчетов и экспериментов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) ООП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по последующим дисциплинам: безопасность жизнедеятельности, физическая химия, экология, материаловедение.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы теоретического и экспериментального исследования технологических процессов, осуществляемых в профессиональной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять естественнонаучную составляющую проблем, решаемых в профессиональной деятельности; - использовать фундаментальные научные знания для анализа, теоретического и экспериментального исследования явлений и процессов в профессиональной деятельности; - применять на практике основные методы решения задач профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования естественнонаучных законов для анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования технологических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности.

		УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы решения практических задач в профессиональной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные понятия и законы естественных наук, знания о физических и химических свойствах веществ и материалов для решения теоретических и экспериментальных задач в профессиональной деятельности; - анализировать и оценивать приобретенные научные знания, совершенствовать их с учетом развития современной науки. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными понятиями, законами и методами естественных наук в объеме, необходимом для использования в профессиональной деятельности; - навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента, представления экспериментальных данных в графическом виде.
--	--	--	--

– общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные методы теоретического и экспериментального исследования технологических процессов в профессиональной деятельности;

	формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		<ul style="list-style-type: none"> - находить оптимальные пути решения практических задач в профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами и методами решения практических задач в профессиональной деятельности.
		ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать и обобщать сведения о структуре и свойствах веществ и материалов, используемых в профессиональной деятельности; - сопоставлять информацию, полученную из различных источников. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска новой информации о веществах, явлениях и процессах профессиональной деятельности с использованием различных источников информации; - навыками обобщения и анализа информации о новых научных достижениях в сфере профессиональной деятельности.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	1 курс
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		4	4
Практические работы, <i>академ. час.</i>		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		129	129
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	9

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные темы: основные понятия и законы химии, классы неорганических соединений, строение атомов, химическая связь, периодический закон Д.И. Менделеева, химическая термодинамика, химическая кинетика и катализ, химическое равновесие, дисперсные системы, электролитическая диссоциация, ионообменные реакции, гидролиз солей, окислительно-восстановительные свойства веществ, химические источники тока, коррозия и защита металлов, электролиз.

6 Составитель:

к.т.н., доцент Е.М. Кузив.