

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 28.06.2024 09:47:16
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

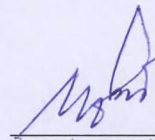
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт промышленных технологий и инжиниринга


УТВЕРЖДАЮ:
Председатель СПН
И.М. Ковенский
(подпись)
« 04 » 09 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина. Химия

направление: 15.03.01 Машиностроение

профиль. технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении

квалификация: бакалавр

программа: прикладного бакалавриата

форма обучения: очная /заочная (5 лет)

курс 1/1/

семестр 1/1/

Аудиторные занятия 34/14/ часов, в т ч.

лекции – 17/6/ часов

практические занятия – // часов

лабораторные занятия – 17/8/ часов

Самостоятельная работа – 74/94 часов, в т ч.

Курсовая работа (проект) – не предусмотрена

Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Занятия в интерактивной форме – 7 часов

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен – 1/1/семестр

Общая трудоемкость 108 часов; 3 зач.ед.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 – Машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015г. №957.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Общая и физическая химия».
Протокол № 4 от «30» 08 2018 г.
Заведующий кафедрой Ту А.В. Гунцов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой Р.Ю. Некрасов
08 «08» 2018г.

Рабочую программу разработал:
Л.Н. Макарова, старший преподаватель,
кафедры Общая и химическая химия

Л.Н. Макарова

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель: Дисциплина химия относится к естественнонаучному циклу и имеет своей целью углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, без которых невозможно решение современных технологических, экологических, сырьевых и энергетических проблем, стоящих перед человечеством.

Задачи дисциплины:

- формирование представления об основных химических системах и процессах;
- овладение методами химической идентификации веществ,
- освоение химического моделирования;
- привить навыки в проведении химических экспериментов и химических расчетов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Химия» относится к базовой части (Б.1 .Б.11).

Для полного усвоения дисциплины "Химия" студент должен иметь базовое (полное) общее образование или среднее техническое образование.

Знания по дисциплине «химия» необходимы студентам данного направления усвоения знаний по следующим дисциплинам: физика; математика, материаловедение.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица

Номер/ Индекс компете нций	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК- 1	умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	базовый набор знаний в области математических и естественных наук; основные законы естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	применять базовые знания в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	базовыми знаниями математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Таб

№ п/п	Наименование разделов	Содержание раздела дисциплины в дидактических единицах
1.	Введение. Строение атома.	<p>Предмет и задачи химии. Место химии в фундаментальных науках.</p> <p>Основные понятия и законы химии. Эквивалент эквивалентов.</p> <p>Строение атома. Строение ядра. Характер состояния электрона в атоме системой квантовых. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули и принцип Хунда.</p> <p>Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Периодические изменения свойств элементов (радиус, энергии ионизации, сродность электрону, электроотрицательность) и их соединений.</p>
2.	Химическая связь.	<p>Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая и водородная. Основные положения о валентных связях.</p> <p>Основные параметры ковалентной связи: энергия (энтальпия) связи, длина, кратность, валентный угол. Свойства ковалентной связи.</p> <p>Агрегатное состояние вещества. Кристаллическое и аморфное состояние. Кристаллическая решетка. Химическая связь в кристаллических телах.</p>
3.	Основные закономерности химических процессов	<p>Первый закон термодинамики. Теплота химической реакции. Понятие об энтропии и ее изменение в химических превращениях. Энергия Гиббса и ее изменение в химических процессах.</p> <p>Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Константа скорости. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Зависимость скорости от давления.</p>

		Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константа химического равновесия, ее связь с термодинамическими характеристиками системы. Смещение равновесия и принцип Ле Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Гомогенный и гетерогенный катализ.
4.	Растворы. Свойства растворов.	Дисперсные системы. Идеальные растворы. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Реакции в растворах. Водородный показатель среды (рН). Методы определения величины рН. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Важнейшие окислители и восстановители.
5.	Электрохимические процессы.	Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила. Электролиз расплавов и водных растворов с активными и инертными анодами. Химические свойства металлов. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.
6.	Полимеры.	Высокомолекулярные соединения. Методы синтеза полимеров. Реакции полимеризации и поликонденсации. Структура полимеров. Свойства полимеров. Термопластичные и термореактивные полимеры. Применение полимеров. Каучуки.

4.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Математика	+	+	+	+	+	+
2.	Физика	+	-	+	-	+	-
3	Материаловедение	+	+	+	+	+	+

4.3. Разделы (модули), темы дисциплин и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. зан.	СРС	Всего	Занятия в интерактивной форме
1	Введение. Строение атома.	1/1/	4/1/	10/10/	15/12/	1
2.	Химическая связь.	2/1/	4/1/	10/20/	16/22/	1

3	Основные закономерности химических процессов.	2/2/	4/2/	10/30/	16/34/	1
4.	Растворы. Свойства растворов.	4/-/	2/2/-	10/10/	16/12/	1
5.	Электрохимические процессы.	6/2/	2/2/	20/10/	28/14/	1
6.	Полимеры.	2/-/	1/-/-	14/14/	17/14/	2
Итого:		17/6/	17/8/	74/94/	108/108/	7

4.4. Перечень лекционных занятий

Таблица 5

№ разд.	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1	1	Определение химии. Предмет химии. Ее связь с другими науками. <u>Строение атома.</u> Современная теория строения атома. Взаимосвязь положения элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева и состава атома.	1/1/-	ОПК-1	Мультимедийная лекция
2.	2.	<u>Строение молекулы.</u> Типы химических связей в молекуле. Параметры химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Свойства ковалентной связи (насыщаемость, направленность, полярность). Полярность молекул. Ионная связь. Свойства ионной связи. Металлическая связь. Свойства металлической связи.	2/1/-		Мультимедийная лекция
3	3	<u>Термодинамика химических процессов.</u> Первый закон термодинамики. Энтальпия образования вещества. Эндо- и экзотермические реакции. II закон термодинамики. Энергия Гиббса. Направленность химических процессов.	1/1/-		ОПК-1

	4.	<p><u>Кинетика химических процессов.</u> Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации веществ. Зависимость скорости от температуры. Катализ.</p> <p><u>Химическое равновесие.</u> Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.</p>	1/1/-		Лекция с разбором конкретных ситуаций
	5	<p><u>Растворы. Жидкие растворы.</u> Состав растворов. Методы выражения состава растворов. Свойства растворов.</p>	1/-/-		Мультимедийная лекция
4.	6.	<p>Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Диссоциация солей, кислот и оснований. Электролитическая диссоциация воды. Нейтральная, кислая и основные среды. Водородный показатель (рН). Индикаторы. Реакции в растворах.</p>	2/-/-	ОПК-1	Мультимедийная лекция
	7	<p><u>Окислительно-восстановительные реакции.</u> Составление уравнений ОВР ионно-электронным методом. Типы ОВР Наиболее важные окислители и восстановители.</p>	1/-/-		Мультимедийная лекция
5	8.	<p><u>Электрохимические процессы.</u> Механизм возникновения электродного потенциала на границе металл-электролит Химические источники электрической энергии (ХИЭЭ). Гальванический элемент Устройство и принцип работы. Э.Д.С. гальванического элемента. Аккумулятор. Топливный элемент Электролиз расплавов и растворов с инертным и активным анодами.</p>	6/2/-		Лекция с разбором конкретных ситуаций

		Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Коррозия в кислой, нейтральной и щелочной средах. Методы защиты металлов от коррозии.			
6.	9	<u>Высокомолекулярные соединения.</u> Органические и неорганические полимеры. Методы получения полимеров. Строение полимеров. Применение полимеров. Пластмассы, волокна, пленки (органические стекла), каучуки (резины), лаки, клеи и композиционные материалы (композиты).	2/-/		Мультимедийная лекция
Итого:			17/6/-		

4.5. Перечень семинарских, практических занятий или лабораторных работ

Таблица 6

№ п/п	№ темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1,2	Строение вещества – практические занятия Важнейшие классы неорганических соединений лабораторная работа	2/-/ 2/-/	ОПК-1	Практические занятия и лабораторные работы
2.	3	Энергетика химических процессов - практические занятия Кинетика и равновесие – лабораторная работа	2/-/ 2/2/		
3	4	Растворы. Состав и свойства растворов – практические занятия Реакции ионного обмена, реакции гидролиза, ОВР – лабораторная работа	2/-/ 2/2/		
4.	5	Электрохимические процессы практические занятия Гальванический элемент Электролиз солей. Коррозия металлов. Свойства металлов лабораторная работа	2/-/ 3/4/	ОПК-1	Практические занятия и лабораторные работы
Итого:			17/8/		

4.6. Перечень тем для самостоятельной работы

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудо-емкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1	Правила безопасности работы в химических лабораториях, Навыки выполнения основных химических лабораторных операций.	2/2/	Тест	ОПК-1
	1	Важнейшие классы неорганических соединений.	6/10/	Отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий	
	1	Электронное строение атомов, квантовые числа.	6/10/	Выполнение индивидуальных заданий	
2.	2	Химическая связь. Гибридизация атомных орбиталей.	6/10/	Тест	ОПК-1
3	3	Тепловые эффекты химических процессов. Закон Гесса. Критерии самопроизвольного протекания процесса. Энергия Гиббса. Энтропия.	6/6/	Выполнение индивидуальных заданий	
	4	Химическая кинетика и равновесие.	6/4/	Отчет по лабораторной работе	
4.	5	Способы выражения концентрации растворов.	6/4/	Выполнение индивидуальных заданий	ОПК-1
	6	Реакции ионного обмена.	6/4/	Отчет по лабораторной работе	
	6	Гидролиз солей. Определение рН водных растворов электролитов.	6/4/	Отчет по лабораторной работе	
	7	ОВР и вычисление Э.Д.С. ОВР	6/4/	Отчет по лабораторной работе	
5	8	Решение расчетных задач на вычисление электродных потенциалов и ЭДС гальванического элемента.	2/-/-	Выполнение индивидуальных заданий	

	8	Гальванический элемент	2/6/	Отчет по лабораторной работе	
	8	Электролиз растворов солей	6/10/	Отчет по лабораторной работе	
	8	Химические свойства металлов. Электрохимическая коррозия металлов.	6/10/	Отчет по лабораторной работе	
6.	9	Полимеры	2/10/	Тест	
		Итого:	74/94/		

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены

6. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Рейтинговая система оценки
по курсу «Химия» для студентов 1 курса
по направлению 15.03.01 Машиностроение
на **I семестр**

Таблица 8

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итоговый тест	Поощрения	ИТОГО
0-16	0-32	0-50	0-40	0-10	100

Таблица 9

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1 аттестация			
1	«Основные понятия. Классы неорганических соединений. Типы реакций».		1
	лабораторная работа	2	2
	защита лабораторной работы		3
	«Строение атома. Химическая связь»	2	
	Практическое занятие		4
	Контрольная работа по теме «Химическая связь. Строение вещества»	2	5
	Тест 1 аттестации «Строение вещества»	10	6
	ИТОГО	16	
2	2 аттестация		
	«Термодинамика химических процессов»	2	7
	аудиторная самостоятельная работа		
	«Химическая кинетика и равновесие»	1	8
	лабораторная работа		9

	аудиторная самостоятельная работа «Состав и свойства растворов»	1	10
	Лабораторные работы	1	11
	Контрольная работа	1	
	Тест 2 аттестации по теме «Растворы. ОВР»	10	12
	ИТОГО	32	
3	3 аттестация		
	Выполнение и защита лабораторных работ по теме «Электрохимия»		
	а) Гальванический элемент	2	13
	б) Электролиз водных растворов солей.	2	14
	в) Химические свойства металлов. Коррозия металлов.	2	15
	аттестационная работа	2	16
	Практическое занятие		17
	Тест 3 аттестации по теме «Электрохимия»	10	
	ИТОГО	50	
	Итоговый тест	40	
	Поощрение	10	
	ВСЕГО:	100	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
10.1 КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ


Учебная дисциплина Химия
 Кафедра/П(Ц)К Общей и физической химии
 Код, направление подготовки/ специальность/ профессия 15.03.01 Машиностроение

Форма обучения:
 очная: 1 курс 1 семестр
 заочная: 1 курс 1 семестр

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТюмГНГУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст] учебное пособие для студентов нехимических специальностей вузов / Н. Л. Глинка, ред. В. А. Попков, А. В. Бабков. - 17-е изд., доп. и перераб. - М. Юрайт ИД Юрайт, 2010. - 886с. гриф Минобразования (+ эл вариант http://elib.tsogu.ru)	2010	у	Л, С	200	25	100	БИК	+
	Андрианова, Л.И. Общая химия [Текст] учебное пособие / Л. И. Андрианова, А. П. Пнева, Е. В. Рогалева, ТюмГНГУ Тюмень ТюмГНГУ, 2014. - 110 с. (+ эл вариант http://elib.tsogu.ru)	2014	у	Л,С	200	25	100	БИК	+
	Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов / Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М. Высшая школа, 2010. - 743 с. гриф Минобразования	2010	у	Л,С	100	25	100	БИК	+
Дополнительная	Методические указания по дисциплине "Химия" к лабораторным и практическим занятиям по теме "Гальванический элемент" [Электронный ресурс] для студентов нехимических специальностей очной формы обучения / ТюмГНГУ, сост. Т. И. Латышева, Л. П. Масланова, ред. В. П. Ганяева. - Электрон. текстовые дан. - Тюмень ТюмГНГУ, 2014. - эл. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера. - [Гальванический элемент]	2014	ЭМУ		неограниченный доступ	25	100	БИК	http://elib.tsogu.ru +

	Методические указания по дисциплине "Химия" к лабораторным занятиям по теме "Электрохимические процессы" [Электронный ресурс] для студентов специальностей 130503 "Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ" (НТХ / СТХ), 150202 "Оборудование и технология сварочного производства" дневной формы обучения / ТюмГНГУ, сост. В. М. Обухов. - Электрон. текстовые дан. - Тюмень ТюмГНГУ, 2014. - эл. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера. - [Электрохимические процессы]	2014	ЭМУ		неограниченный доступ	25	100	БИК	http://elib.tsogu.ru
	Химия. Основные закономерности химических процессов [Текст] методические указания к лабораторным занятиям для студентов специальностей 130501 - "Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ", 150202 - "Оборудование и технология сварочного производства" дневной формы обучения. Раздел. Химическая кинетика и равновесие / ТюмГНГУ, сост. В. М. Обухов. - Тюмень ТюмГНГУ, 2012. - 18 с. - [Основные закономерности химических процессов] (+ эл вариант http://elib.tsogu.ru)	2012	МУ		25	25	100	БИК	http://elib.tsogu.ru
	Методические указания по дисциплине «Химия» к лабораторной и самостоятельной работе студентов по теме «Классы неорганических соединений» [Электронный ресурс]: для студентов очной формы обучения направлений 131000 - «Нефтегазовое дело» 190600.62 –«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», сост. Л. И. Андрианова, А. П. Пнева; ТюмГНГУ - Тюмень ТюмГНГУ, 2013. (+ эл вариант http://elib.tsogu.ru)	2013	ЭМУ		неограниченный доступ	25	100	БИК	http://elib.tsogu.ru

И.о зав. кафедрой  Р.Ю. Некрасов

« 21 » 08 20 14

Директор БИК  Д.Х. Каюкова

8. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУВО ТИУ	http://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки дистанционного обучения Educon	http://educon.tyuiu.ru /
3	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	http://webirbis.tyuiu.ru/
4	Электронная библиотечная система eLib	http://elib.tyuiu.ru/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 11

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы	
Наименование	Кол-во
Компьютер с необходимым программным обеспечением	15
Мультимедийное оборудование для презентаций	1
Microsoft Office Professional Plus	1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
ОПК-1 умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: базовый набор знаний в области математических и естественных наук; основные законы естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы в области математических и естественных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы в области математических и естественных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы в области математических и естественных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы в области математических и естественных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности

<p>Уметь: применять базовые знания в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>не умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, не зная теоретический материал в области математических и естественных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности</p>	<p>умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты в области математических и естественных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности</p>	<p>умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, основываясь на теоретических в области математических и естественных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности</p>
<p>Владеть: базовыми знаниями математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>не владеет базовыми знаниями математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>владеет базовыми знаниями математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет базовыми знаниями математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет базовыми знаниями математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>