

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 01.07.2024 12:21:59  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d74061

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНЖИНИРИНГА  
КАФЕДРА ОБЩЕЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель КСН

Е.В. Артамонов

« 17 » 06 2020г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: Химия

направление: 27.03.05 Инноватика

профиль: финансово-экономическое управление инновациями

квалификация: бакалавр

программа: прикладной бакалавриат

форма обучения: очная (4 года)/ заочная (5 лет)

курс 1/1

семестр 1/1

Аудиторные занятия 52/14 часов, в т.ч.:

Лекции – 18/6 часов

Практические занятия – не предусмотрено

Лабораторные занятия – 34/8 часа

Самостоятельная работа – 56/94 часов, в т.ч.:

Курсовая работа (проект) – не предусмотрено

Расчётно-графические работы – не предусмотрено

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен – 1/1 семестр

Общая трудоемкость 108/108 часов; 3/3 зач. ед.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. №1006.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры общей и физической химии  
Протокол № 6 от «15» 06 2020 г.

И.о. заведующего кафедрой ОФХ Хлынова Н.М. Хлынова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий  
выпускающей кафедрой Пленкина В.В.Пленкина  
«15» 06 2020 г.

Рабочую программу разработал:  
М.Г. Шевелева, доцент, канд. техн. наук. Шевелева

## **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель:** расширение кругозора обучающегося, формирование у него химического мышления, которое необходимо обучающемуся по профилю для принятия решений по управлению инновациями и финансово-экономическому управлению технологическими процессами, вопросами охраны окружающей среды..

### **Задачи:**

- развитие материалистических представлений о формах существования материи;
- формирование представлений об основных химических системах и процессах, о реакционной способности веществ, о методах химической идентификации веществ, о новейших открытиях в области химии;
- дать определенный комплекс знаний, необходимый для успешного изучения последующих дисциплин, помочь усвоить методологические знания, опыт творческой деятельности;
- привить навыки безопасной работы с различными химическими веществами, навыки в проведении химических экспериментов и химических расчетов, научить обобщениям наблюдаемых фактов;
- дать основу знаний по охране окружающей среды;
- воспитывать в студентах чувство патриотизма, гордости за вклад российских ученых в мировую химическую науку.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина «Химия» относится к базовой части дисциплин учебного плана.

К необходимым входным знаниям, умениям и навыкам обучающихся относятся компетенции по философии, экономической теории.

Знания по дисциплине «Химия» необходимы обучающимся данного профиля для усвоения знаний по следующим дисциплинам: «Безопасность жизнедеятельности», «Материаловедение», «Основы технологии машиностроения», а также для прохождения профессиональной практики (научно-исследовательской работы).

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Номер/ индекс компет.	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК-7	способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности	основные положения математики, физики и естествознания, химии и материаловедения в приложении к профессиональной деятельности; влияние химических характеристик на потребительские свойства материалов и продуктов	применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, использовать современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	навыками использования различных естественнонаучных методов в профессиональной деятельности; способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов предприятиями инновационной сферы

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение. Основные понятия и законы химии	Место химии в системе наук. Понятие о материи и веществе. Химическая форма движения материи. Основные понятия и законы химии.
2	Квантово-механическая модель атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Квантово-механическая модель атома. Электронная структура атомов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы. Зависимость свойств элементов от электронной структуры их атомов.
3	Химическая связь и строение молекул.	Основные характеристики связи. Типы химической связи. Метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей. Ковалентная связь, ее свойства.
4	Классы неорганических соединений	Классификация веществ. Классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли. Номенклатура, способы получения, химические свойства.
5	Химическая термодинамика	Функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса, свободная энергия Гельмгольца. Первый закон термодинамики. Термохимия. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Критерий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		самопроизвольного протекания химических реакций. Второй закон термодинамики.
6	Химическая кинетика и химическое равновесие	Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Понятие о катализе. Кинетические представления о химическом равновесии. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса.
7	Дисперсные системы. Растворы. РИО	Дисперсные системы, их классификация. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость. Свойства растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Равновесия и обменные реакции в растворах электролитов.
8	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Составление уравнений ОВР. Типы ОВР. Направление протекания ОВР. Окислительно-восстановительные свойства веществ.
9	Электрохимические процессы	Классификация электрохимических процессов. Химические источники электрического тока (гальванические элементы). Электролиз.
10	Свойства металлов и их соединений	Физические свойства металлов и их связь с внутренним строением металлов. Химические свойства металлов. Отношение металлов к элементарным окислителям, воде, кислотам и щелочам.

#### 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 (вписываются разработчиком)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Безопасность жизнедеятельности	+			+	+	+	+	+	+	+
2.	Материаловедение	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Основы технологии машиностроения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	Лаб. зан. час.	Семи н., час.	СРС час.	Все-го час.
1	Основные понятия и законы химии	1/0	-	2/0	-	2/5	5/5
2	Квантово-механическая модель атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	2/0	-	4/0	-	7/10	13/10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	Лаб. зан. час.	Семи н., час.	СРС час.	Все-го час.
3	Химическая связь и строение молекул.	2/0	-	2/0	-	7/10	11/10
4	Классы неорганических соединений	1/1	-	2/2	-	8/12	11/15
5	Химическая термодинамика	1/0	-	2/0	-	3/6	6/6
6	Химическая кинетика и химическое равновесие	2/1	-	4/2	-	4/9	10/12
7	Дисперсные системы. Растворы. РИО	3/1	-	6/0	-	10/14	19/15
8	Окислительно-восстановительные реакции	3/2	-	4/2	-	8/15	15/19
9	Электрохимические процессы	2/1	-	6/2	-	6/10	14/13
10	Свойства металлов и их соединений	1/0	-	2/0	-	1/3	4/3
	Всего:	18/6	-	34/8	-	56/94	108/108

#### 4.4 Перечень тем лекционных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1.	1.	Основные понятия и законы химии.	1/0	ОПК-7	лекция - информация
2.	2.	Квантово-механическая модель атома.	1/0		лекция - информация
	3.	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	1/0		лекция - диалог
3.	4.	Химическая связь и строение молекул.	2/0		лекция - информация
4.	5.	Классы неорганических соединений	1/1		лекция - диалог
5.	6.	Химическая термодинамика	1/0		лекция - информация
6.	7.	Химическая кинетика и химическое равновесие	2/1		лекция - диалог
7.	8.	Дисперсные системы, их классификация. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость. Свойства растворов неэлектролитов.	1/0		лекция - информация
	9.	Растворы электролитов. Равновесия и обменные	2/1		лекция - диалог

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
		реакции в растворах электролитов.			
8.	10.	Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Составление уравнений (ОВР).	2/1		лекция - диалог
	11.	Типы ОВР. Направление протекания ОВР. Окислительные и восстановительные свойства веществ	1/1		лекция - диалог
9.	12.	Классификация электрохимических процессов. Химические источники электрического тока (гальванические элементы)	1/1		лекция - диалог
	13.	Электролиз.	1/0		лекция - диалог
10.	14.	Свойства металлов и их соединений	1/0		лекция - диалог
Итого:			18/6		

#### 4.5 Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ

Таблица 6

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1.	1	Основные понятия и законы химии.	2/0	ОПК-7	Выполнение расчетных заданий
2.	2	Квантово-механическая модель атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	4/2		Практическая работа
3.	3	Химическая связь и строение молекул.	2/0		Практическая работа
4.	4	Классы неорганических соединений	2/2		Лабораторная работа
5.	5	Химическая термодинамика	2/0		Выполнение расчетных заданий
6.	6	Химическая кинетика и	4/2		Лабораторная

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
		химическое равновесие			работа
7.	7	Растворы. Реакции ионного обмена.	6/0		Лабораторная работа
8.	8	Окислительно-восстановительные реакции.	4/2		Лабораторная работа
9.	9	Гальванические элементы.	4/2		Лабораторная работа
10.	9	Электролиз.	2/0		Лабораторная работа
11.	10	Свойства металлов и их соединений.	2/0		Лабораторная работа
Итого:			34/8		

#### 4.6 Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование тем	Трудоемкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1.	1	Основные понятия и законы химии	2/5	Индивидуальные задания	ОПК-7
2.	2	Квантово-механическая модель атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	7/10	Индивидуальные задания Контрольная работа	
3.	3	Химическая связь и строение молекул.	7/10	Индивидуальные задания Контрольная работа	
4.	4	Классы неорганических соединений	8/12	Контрольная работа	
5.	5	Химическая термодинамика	3/6	Индивидуальные задания	
6.	6	Химическая кинетика и химическое равновесие	4/9	Индивидуальные задания	
7.	7	Дисперсные системы. Растворы. РИО	10/14	Контрольная работа	
8.	8	Окислительно-восстановительные реакции	8/15	Контрольная работа	
9.	9	Электрохимические процессы	6/10	Контрольная работа	
10.	10	Свойства металлов и их соединений	1/3	Контрольная работа	

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование тем	Трудоемкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
Итого:			56/94		

### 5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

не предусмотрены

### 6. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Оценка работы обучающегося в течение семестра по дисциплине осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой контроля за усвоением различных разделов изучаемого курса. Оценка результатов освоения учебной дисциплины обучающимися очной и заочной формы обучения осуществляется по 100-бальной шкале в соответствии с рейтинговой системой оценивания знаний обучающихся (табл. 8,9,10).

#### Рейтинговая система оценки

по курсу «Химия» для обучающихся 1/1 курса очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика» профиль «Финансово-экономическое управление инновациями»

Таблица 8

	Текущий контроль			Промежуточная аттестация обучающихся (экзаменационная сессия)
	Очная форма обучения	1-ая текущая аттестация 0-30 баллов	2-ая текущая аттестация 0 - 30	3-я текущая аттестация 0 - 40
100 баллов			проводится <b>0 – 100</b> баллов (для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля, при этом баллы набранные в течение учебного семестра аннулируются)	
Заочная форма обучения	-			проводится <b>0 – 100 баллов</b>

Таблица 9

## Рейтинговая система оценки для обучающихся очной формы обучения

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Выполнение индивидуальных заданий по теме «Основные понятия и законы химии»	0-5	2
2	Выполнение индивидуальных заданий по теме «Квантово-механическая модель атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева»	0-5	3
3	Выполнение индивидуальных заданий по теме «Химическая связь и строение молекул»	0-5	4
4	Контрольная работа «Квантово-механическая модель атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул»	0-10	5
5	Выполнение и защита лабораторной работы «Классы неорганических соединений»	0-5	6
	<b>ИТОГО</b> (за раздел, тему, ДЕ)	<b>0-30</b>	
6	Контрольная работа по теме «Классы неорганических соединений»	0-8	7
7	Выполнение индивидуальных заданий по теме «Химическая термодинамика»	0-4	8
8	Выполнение и защита лабораторной работы «Химическая кинетика и химическое равновесие»	0-4	9
9	Выполнение и защита лабораторной работы по теме «Растворы. РИО»	0-4	10
10	Контрольная работа по теме «Растворы. РИО»	0-10	11
	<b>ИТОГО</b> (за раздел, тему, ДЕ)	<b>0-30</b>	
11	Выполнение и защита лабораторной работы по теме «ОВР»	0-5	13
12	Выполнение и защита лабораторной работы по теме «Гальванические элементы»	0-5	14
13	Выполнение и защита лабораторной работы по теме «Электролиз»	0-5	15
14	Выполнение и защита лабораторной работы по теме «Свойства металлов и их соединений»	0-5	16
15	Контрольная работа по темам «ОВР. Электрохимические процессы. Свойства металлов»	0-20	17
	<b>ИТОГО</b> (за раздел, тему, ДЕ)	<b>0-40</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>	

Таблица 10

## Рейтинговая система оценки для обучающихся заочной формы обучения

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Контрольная работа	0-80
2	Выполнение лабораторных работ	0-20
	<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Таблица 2

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение

Электрическая плитка	3	Нагрев воды в водяной бане
Ареометры	3	Измерение плотности приготовленных растворов
Микроамперметры	3	Измерение силы тока в гальваническом элементе
Выпрямитель	3	Превращение переменного электрического тока в постоянный

## 8. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

### *Интернет – ресурсы:*

1. Договор №09-16/19 от 18.10.2019 взаимного оказания услуг двухстороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/> Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

2. Договор № Б124/2019/09-20/2019 от 20.12.2019 на оказание услуг по предоставлению двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net> Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

3. ЭБС «Издательства Лань» Гражданско-правовой договор № 5066-19 от 31.07.2019 с ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com> Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

4. Электронно-библиотечная система ВООК.ru Гражданско-правовой договор №5931-19 от 29.08.2019 с ООО «КноРус медиа» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе ВООК.ru <https://www.book.ru> Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

5. «Электронное издательство ЮРАЙТ» Гражданско-правовой договор № 5068-19 от 09.07.2019 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

7. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>

8. Система поддержки дистанционного обучения [Электронный ресурс].

URL:<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина: Химия

Кафедра: общей и физической химии

Код, направление подготовки/ специальность/ профессия: 27.03.05 Инноватика

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 ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	<b>Глинка, Николай Леонидович.</b> Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка. - 20-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2020. - 357 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451561">https://urait.ru/bcode/451561</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	2020	У	Л, ЛР	ЭР	30	100	БИК	+
	<b>Севастьянова, Галина Константиновна.</b> Общая химия : курс лекций : учебное пособие. Ч. 1 / Г. К. Севастьянова, Т. М. Карнаухова ; ТИУ. - 3-е изд., испр. и доп. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 234 с. :	2017	У	Л, ЛР	80+ЭР	30	100	БИК	+
Дополнительная	<b>Растворы электролитов</b> : методические указания для лабораторных занятий по дисциплинам "Химия", "Общая и неорганическая химия" для студентов 1 курса всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 1 / ТИУ ; сост.: Г. К. Севастьянова, Т. М. Карнаухова. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 28 с. : рис., табл. - URL: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/10/16508.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/10/16508.pdf</a> .	2016	МУ	ЛР	ЭР	30	100	БИК	+
	<b>Таблицы основных свойств элементов и их соединений</b> : методические указания к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине "Химия" для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения /	2017	МУ	ЛР	ЭР	30	100	БИК	+

	сост. Н. М. Хлынова. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 23 с								
	<b>Общая и неорганическая химия</b> : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Общая и неорганическая химия" для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 1 / сост. Н. М. Хлынова ; ред. Л. Н. Макарова. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 32 с	2017	МУ	ЛР	ЭР	30	100	БИК	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

И. о. заведующего кафедрой  
«Общая и физическая химия» Хлынова Н.М. Хлынова  
« 15 » 06 20\_\_ г.

Директор БИК Каюкова Д.Х. Каюкова



**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-7 способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности	Знать: основные положения математики, физики и естествознания, химии и материаловедения в приложении к профессиональной деятельности; влияние химических характеристик на потребительские свойства материалов и продуктов	Не демонстрирует знание основных положений математики, физики и естествознания, химии и материаловедения в приложении к профессиональной деятельности; влияния химических характеристик на потребительские свойства материалов и продуктов	Демонстрирует неполные знания основных положений математики, физики и естествознания, химии и материаловедения в приложении к профессиональной деятельности; влияния химических характеристик на потребительские свойства материалов и продуктов	Демонстрирует достаточные знания основных положений математики, физики и естествознания, химии и материаловедения в приложении к профессиональной деятельности; влияния химических характеристик на потребительские свойства материалов и продуктов	Демонстрирует исчерпывающие знания основных положений математики, физики и естествознания, химии и материаловедения в приложении к профессиональной деятельности; влияния химических характеристик на потребительские свойства материалов и продуктов
	Уметь: применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, использовать современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний; использовать основные законы	Не умеет применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, использовать современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний; использовать основные законы	Умеет применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, использовать современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний; использовать основные законы естественных наук	Умеет применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, использовать современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний; использовать основные законы	В совершенстве умеет применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, использовать современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний

	естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	дисциплин в профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности	знаний; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	Владеть: навыками использования различных естественно-научных методов в профессиональной деятельности; способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов предприятиями инновационной сферы	Не владеет навыками использования различных естественно-научных методов в профессиональной деятельности; способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов предприятиями инновационной сферы	Владеет навыками использования различных естественно-научных методов в профессиональной деятельности; способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов предприятиями инновационной сферы, допуская ряд ошибок	Владеет навыками использования различных естественно-научных методов в профессиональной деятельности; способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов предприятиями инновационной сферы, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками использования различных естественно-научных методов в профессиональной деятельности; способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов предприятиями инновационной сферы