

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 26.09.2023 20:48:10  
Уникальный идентификатор:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет аграрных технологий**

**Кафедра Химии и физико-химических методов исследования**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Л.И. Задорожная  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**Б1.О.16 Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента**

по направлению подготовки

04.03.01 Химия

по профилю подготовки (специализации)

Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

квалификация (степень) выпускника

бакалавр

форма обучения

Очная, Очно-заочная

год начала подготовки

2023

Майкоп



**Составитель рабочей программы:**

Доцент кафедры  
информационной  
безопасности и прикладной  
информатики, доц., канд. экон.  
наук

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП  
20.09.2023

(подпись)

Меретукова Сусана Касеевна

(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Химии и физико-химических методов исследования  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:  
21.09.2023

Подписано простой ЭП  
21.09.2023  
(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП  
заведующий выпускающей  
кафедрой  
по направлению подготовки  
(специальности)

21.09.2023

Подписано простой ЭП  
21.09.2023  
(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

НБ МГТУ

(название подразделения)

21.09.2023

Подписано простой ЭП  
21.09.2023  
(подпись)

И. Б. Берберьян

(Ф.И.О.)



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью освоения дисциплины** является знание основ теории вероятности и математической статистики, приобретение навыков метрологической обработки результатов химического эксперимента, умение применять статистические критерии при решении практических задач и осуществлять контроль качества результатов анализа в аккредитованных лабораториях с учетом требований стандартов.

Современные профессии, предлагаемые выпускникам учебных заведений, становятся все более интеллектоемкими. Технологии, предъявляющие высокие требования к интеллекту работников, занимают лидирующее положение на международном рынке труда. Поэтому для подготовки студентов к профессиональной деятельности в современном информационном обществе необходимо развивать логическое мышление, способность к анализу (вычленению структуры объекта, выявлению взаимосвязей, осознанию принципов организации) и синтезу (созданию новых схем, структур и моделей).

**Задачей** изучения дисциплины является формирование знаний о применении автоматизированных технологических комплексов в химических производствах, о построении и функционировании информационных и вычислительных сетей, их структуре, а также пакетов прикладных программ для совершенствования химических технологий и проектирования.



## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)**

Дисциплина «Методы обработки и визуализации химического эксперимента» входит в перечень дисциплин базовой части ОП.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями выражается в следующем: дисциплине «Методы обработки и визуализации химического эксперимента» предшествуют предметы математического и естественно-научного цикла подготовки, необходимые при изучении данной дисциплины: математика, информатика и др.

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «Методы обработки и визуализации химического эксперимента» будут использоваться в последующем освоении дисциплин, в которых используется информационно-аналитический аппарат, а также при подготовке магистерской диссертации.



### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-1.1	Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
ОПК-1.2	Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии
ОПК-1.3	Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
ОПК-5.1	Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля
ОПК-5.2	Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности
ОПК-6.1	Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке
ОПК-6.2	Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры
ОПК-6.3	Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе
ОПК-6.4	Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках



#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 2	Сем. 4	1	34	51	0.35	35.65	23	<b>144</b>	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 4	Сем. 7	1	12	14	0.35	35.65	82	<b>144</b>	4



## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Химическая метрология. Задачи методов математической статистики. Классификация ошибок измерений. Источники погрешностей	1-2	2		1				2		Тестирование
4	Элементы теории вероятности и математической статистики	3-4	4		6				4		Блиц - опрос, Контрольная работа
4	Теоретическое распределение случайных величин	5	4		6				4		Блиц - опрос, Контрольная работа
4	Статистика малых выборок	6	4		6				3		Блиц - опрос, Контрольная работа
4	Статистические методы проверки гипотез	7	4		8		0,35		2		Блиц - опрос, Контрольная работа
4	Однофакторный дисперсионный анализ. Статистика линейной связи. Функция регрессии. Прямая регрессия	8	4		6				2		Блиц - опрос, Контрольная работа
4	Метод наименьших квадратов	9	6		6				2		Блиц - опрос, Контрольная работа
4	Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений	10-11	4		6				2		Блиц - опрос, Контрольная работа
4	Контроль качества результатов аналитического контроля с учетом требований стандартов	12-13	2		6				2		Блиц - опрос, Контрольная работа
4	Промежуточная аттестация							35,65			Экзамен в виде заданий
	<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>		<b>51</b>		<b>0.35</b>	<b>35.65</b>	<b>23</b>		

### 5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	
7										

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
7	Химическая метрология. Задачи методов математической статистики. Классификация ошибок измерений. Источники погрешностей							6	
7	Элементы теории вероятности и математической статистики	2		2				10	
7	Теоретическое распределение случайных величин	2		2				10	
7	Статистика малых выборок	2		2				10	
7	Статистические методы проверки гипотез	2		2				10	
7	Однофакторный дисперсионный анализ. Статистика линейной связи. Функция регрессии. Прямая регрессия			2				10	
7	Метод наименьших квадратов	2		2		0,35		10	
7	Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений							10	
7	Контроль качества результатов аналитического контроля с учетом требований стандартов	2		2				6	
7	Промежуточная аттестация							35,65	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>		<b>14</b>		<b>0.35</b>		<b>35.65</b>	<b>82</b>



#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Химическая метрология. Задачи методов математической статистики. Классификация ошибок измерений. Источники погрешностей	4			Рассматриваются основные задачи методов математической статистики. Роль русских ученых в развитии учения об измерениях. Источники погрешности различных методов анализа. Показатели качества измерений: точность, правильность, воспроизводимость, повторяемость.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4;	Знать: основные задачи методов математической статистики. Владеть: навыками применения современного инструментария для решения технических задач в своей предметной области.	Слайд-лекция, Лекция-беседа, Лекции-визуализации
4	Элементы теории вероятности и математической статистики	4		2	Основные понятия теории вероятности. Событие и его вероятность. Статистическая вероятность события. Основные теоремы теории вероятности. Сумма и произведение событий. Формула полной вероятности. Функция распределения: дифференциальная интегральная. Статистические характеристики измерений. Математическое ожидание. Дисперсия: генеральная и выборочная. Ее свойства, закон сложения. Статистическое отклонение отдельного определения и среднего. Относительное стандартное отклонение.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.2; ОПК-5.1; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4;	Знать: основные понятия теории вероятности. Уметь: использовать современные прикладные программные средства для нахождения вероятности некоторого события; Владеть: навыками применения современного инструментария для решения технических задач в своей предметной области; методикой построения и анализа математических моделей для оценки состояния и прогноза развития химических явлений и процессов.	Слайд-лекция, Лекция-беседа, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Приемы расчета среднего значения и дисперсии. Погрешности методов гравиметрии и титриметрии.			
4	Теоретическое распределение случайных величин	4		2	Закон нормального распределения. Закон нормированного распределения. Доверительный интервал, доверительная вероятность.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4;	Знать: основные законы распределения и нормированного распределения; Уметь: использовать современные прикладные программные средства общего и специального назначения; Владеть: навыками применения современного инструментария для решения химических задач в своей предметной области; методикой построения и анализа моделей для оценки состояния и прогноза развития химических явлений и процессов.	Слайд-лекция, Лекция-беседа, Лекции-визуализации
4	Статистика малых выборок	4		2	Распределение Стьюдента. Сравнение нормального распределения и распределения Стьюдента. Оценка результатов анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4;	Знать: разные методы оценки результатов анализа Уметь: использовать современные прикладные программные средства общего и специального назначения; Владеть: навыками применения современного инструментария для решения технических задач в своей предметной области; методикой построения и анализа математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технических явлений и процессов.	Слайд-лекция, Лекция-беседа, Лекции-визуализации
4	Статистические методы проверки гипотез	6		2	Функция регрессии. Прямая регрессия. Постулаты	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4;	Знать: функции регрессии, однородности дисперсий; Уметь:	Слайд-лекция, Лекция-беседа, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					регрессионного анализа. Проверка однородности дисперсий, воспроизводимости ординат измеряемой функции. Оценка параметров прямой и их погрешностей.		использовать современные прикладные программные средства общего и специального назначения; Владеть: навыками применения современного инструментария для решения технических задач в своей предметной области; методикой построения и анализа математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технических явлений и процессов.	
4	Метод наименьших квадратов	4		2	Оценка гипотезы линейности. Построение коридора ошибок для рассчитанной прямой. Сравнение двух градуировочных графиков. Сравнение параметров прямой с теоретически ожидаемыми значениями.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4;	Знать: основные гипотезы линейности Уметь: использовать современные прикладные программные средства общего и специального назначения; Владеть: навыками применения современного инструментария для решения технических задач в своей предметной области; методикой построения и анализа математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технических явлений и процессов.	Слайд-лекция, Лекция-беседа, Лекции-визуализации
4	Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений	4			Терминология. Оценивание показателей качества измерений. Аттестация методик выполнения измерений.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4;	Знать: основные понятия показателей качества измерений; Уметь: использовать современные прикладные программные средства общего и специального назначения; Владеть: навыками применения современного инструментария для решения технических	Слайд-лекция, Лекция-беседа, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							задач в своей предметной области; методикой построения и анализа математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технических явлений и процессов.	
4	Контроль качества результатов аналитического контроля с учетом требований стандартов	4		2	Оперативный контроль за достоверностью выполняемых измерений. Статистический контроль за достоверностью выполняемых измерений.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4;	Знать: основные методы оперативного контроля за достоверностью выполняемых измерений. Уметь: использовать современные прикладные программные средства общего и специального назначения; Владеть: навыками применения современного инструментария для решения технических задач в своей предметной области; методикой построения и анализа математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технических явлений и процессов.	Слайд-лекция, Лекция-беседа, Лекции-визуализации
	ИТОГО:	<b>34</b>		<b>12</b>				

### 5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
4	Химическая метрология. Задачи методов математической статистики. Классификация ошибок измерений. Источники погрешностей	Основные понятия	1		
4	Элементы теории вероятности и математической статистики	Excel. Элементы теории вероятности и математической статистики	6		2
4	Теоретическое распределение случайных величин	Excel. Теоретическое распределение случайных величин	6		2
4	Статистика малых выборок	Excel. Статистика малых выборок	6		2
4	Статистические методы проверки гипотез	Excel. Статистические методы проверки гипотез	6		2
4	Однофакторный дисперсионный анализ. Статистика линейной связи. Функция регрессии. Прямая регрессия	Excel. Статистика линейной связи. Функция регрессии. Прямая регрессия	6		2
4	Метод наименьших квадратов	Excel. Метод наименьших квадратов	8		2
4	Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений	Excel. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений	6		
4	Контроль качества результатов аналитического контроля с учетом требований стандартов	Excel. Контроль качества результатов аналитического контроля с учетом требований стандартов	6		2
	<b>ИТОГО:</b>		<b>51</b>		<b>14</b>

### Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

### 5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

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



## 5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	Химическая метрология. Задачи методов математической статистики. Классификация ошибок измерений. Источники погрешностей	Изучение теоретического материала. Составление плана - конспекта.	1-2 неделя	2		6
	Элементы теории вероятности и математической статистики	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным занятиям. Выполнение расчетно-графических работ.	3-4 неделя	4		10
	Теоретическое распределение случайных величин	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным занятиям. Решение вариативных задач	5 неделя	4		10
	Статистика малых выборок	Изучение теоретического материала. Составление плана - конспекта. Подготовка отчетов по лабораторным занятиям. Решение вариативных задач	6 неделя	3		10
	Статистические методы проверки гипотез	Изучение теоретического материала. Составление плана - конспекта. Выполнение самостоятельных заданий. Выполнение расчетно-графических работ.	7 неделя	2		10
	Однофакторный дисперсионный анализ. Статистика линейной связи. Функция регрессии. Прямая регрессия	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным занятиям. Решение вариативных задач	8 неделя	2		10
	Метод наименьших квадратов	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным занятиям. Решение вариативных задач	9 неделя	2		10
	Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным занятиям. Решение вариативных задач	10-11 неделя	2		10
	Контроль качества результатов аналитического контроля с учетом требований стандартов	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным занятиям. Решение вариативных задач	12-13 неделя	2		6
	<b>ИТОГО:</b>			<b>23</b>		<b>82</b>

## 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Учебным планом не предусмотрено

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Сборник задач по статистике [Электронный ресурс]: методическое пособие / [сост.: Хагурова М.П., Меретукова С.К.]. - Майкоп : Коблева М.Х., 2019. - 76 с.	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047765">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047765</a>
Информатика: математические и статистические задачи средствами Microsoft Excel: учебное пособие / [составители: Меретукова С.К. и др.]. - Майкоп; МГТУ - 2021. - 128 с.	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00060116&amp;DOK=0B5B74&amp;BASE=000530">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00060116&amp;DOK=0B5B74&amp;BASE=000530</a>

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Козлов, А.Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2021. - 320 с. - ЭБС «Znanium.com»	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=378179">https://znanium.com/catalog/document?id=378179</a>
Проблемно ориентированная информатика химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Кравцов [и др.]. - Томск: Томский политехнический университет, 2013. - 160 с. - ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/34700">http://www.iprbookshop.ru/34700</a>
Калабухова, Г.В. Компьютерный практикум по информатике. Офисные тех-нологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Калабухова, В.М. Титов. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2022. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com»	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=385006">https://znanium.com/catalog/document?id=385006</a>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.





## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>ОПК-1.1</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов			
34		34	Аналитическая химия
34		34	Органическая химия
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Научно-исследовательская работа
8		8	Основы биотехнологии
8		8	Промышленная органическая химия
8		5	Физико-химия и технология материалов
8		5	Кинетика химических реакций
7		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7		8	Коррозия и защита металлов
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
3		4	Основы биохимии
4		7	Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
12		12	Общая и неорганическая химия
<b>ОПК-1.2</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии			
12		12	Общая и неорганическая химия
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
4		7	Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
3		4	Основы биохимии
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
34		34	Аналитическая химия
34		34	Органическая химия
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		8	Коррозия и защита металлов
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
8		5	Кинетика химических реакций
8		5	Физико-химия и технология материалов
8		8	Промышленная органическая химия
8		8	Основы биотехнологии
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-1.3</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности			
12		12	Общая и неорганическая химия
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
4		7	Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
3		4	Основы биохимии
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
34		34	Аналитическая химия
34		34	Органическая химия
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		8	Коррозия и защита металлов
7		89	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
8		5	Кинетика химических реакций
8		5	Физико-химия и технология материалов
8		8	Промышленная органическая химия
8		8	Основы биотехнологии
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-5.1</b> Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля			
56		67	Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды
5		6	Квантовая механика и квантовая химия
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
4		7	Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
8		9	Защита интеллектуальной собственности
8		9	Патентование
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			квалификационной работы
2		2	Химическое сопротивление материалов
<b>ОПК-5.2</b> Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности			
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
56		67	Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды
5		6	Квантовая механика и квантовая химия
4		7	Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
8		9	Защита интеллектуальной собственности
8		9	Патентование
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2		2	Химическое сопротивление материалов
<b>ОПК-6.1</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке			
12		12	Общая и неорганическая химия
4		7	Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
34		34	Органическая химия
2		2	Ознакомительная практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-6.2</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры			
12		12	Общая и неорганическая химия
4		7	Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
34		34	Органическая химия
2		2	Ознакомительная практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-6.3</b> Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе			
12		12	Общая и неорганическая химия
4		7	Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
34		34	Органическая химия
2		2	Ознакомительная практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-6.4</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках			
12		12	Общая и неорганическая химия
4		7	Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
34		34	Органическая химия
2		2	Ознакомительная практика



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата					
ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности					
<b>Знать:</b> возможности программных пакетов общего (Microsoft) и специального (ChemOffice) назначения для работы в профессиональной деятельности; закономерности протекания химических процессов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, экзамен
<b>Уметь:</b> анализировать закономерности химического процесса, составлять математические модели типовых химико-технологических процессов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> базовыми навыками подготовки результатов профессиональной деятельности в виде презентаций и докладов с помощью современных компьютерных технологий.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата					
ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов					
<b>Знать:</b> общие принципы систематизации и представления информации, особенности представления данных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, экзамен



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
химического эксперимента					
<b>Уметь:</b> проводить статистическую обработку результатов химического анализа с целью вычисления случайной погрешности измерения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками анализа, систематизации и обобщения результатов профессиональной деятельности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата					
ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии					
<b>Знать:</b> подходы к объекту и предмету исследования, понятия о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, экзамен
<b>Уметь:</b> оценивать реакционную способность вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> минимальными навыками организации и проведения научных исследований, навыками работы со статистическими математическими методами; вычисления случайной погрешности измерения; интерпретации полученных результатов измерения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-5.1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля					
<b>Знать:</b> основные программные средства, критерии выбора программных средств, их функциональную структуру,	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, экзамен
<b>Уметь:</b> применять прикладное программное обеспечение при организации решения производственных задач, создавать и изменять конфигурацию информационных систем в соответствии с потребностями и организационно-методологической структурой предприятия, настраивать, администрировать и сопровождать ИС	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками разработки, внедрения и адаптации прикладного программного обеспечения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением					
ОПК-5.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности					
<b>Знать:</b> пути автоматизации производственных процессов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, экзамен
<b>Уметь:</b> учитывать основные требования информационной безопасности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> методами использования информационных и коммуникационных технологий для решения профессиональных задач	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-6: Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства					
ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке					
<b>Знать:</b> способы представления результатов своей работы в устной и	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе					
<b>Уметь:</b> представлять результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками представления результатов работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-6: Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства					
ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры					
<b>Знать:</b> требования библиографической культуры, исторические аспекты создания и изучения синтезированных неорганических веществ, области их применения	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, экзамен
<b>Уметь:</b> представлять информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> методами поиска и анализа литературных данных; требованиями библиографической культуры для представления химической информации.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-6: Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства					
ОПК-6.3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе					
<b>Знать:</b> нормы, правила и способы представления результатов в виде тезисов доклада	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, экзамен



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
<b>Уметь:</b> представить результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> русским и в достаточной степени английским языками; современными технологиями представления доклада	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-6: Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства					
ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках					
<b>Знать:</b> закономерности публичного представления полученных результатов, роль и место компьютерных технологий при представлении результатов научно-практической деятельности в виде кратких отчетов и презентаций на русском и английском языках	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, экзамен
<b>Уметь:</b> использовать компьютерные технологии при представлении результатов научно-практической деятельности в виде кратких отчетов и презентаций на русском и английском языках	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками создания презентаций в Microsoft Power Point, проведения расчетов в электронных таблицах Microsoft Excel и построения графических объектов на их основе	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

### 7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы





## Вопросы к экзамену

### 1. Классификация программного обеспечения ПК.

2. Понятие о математическом моделировании. Этапы математического моделирования. Подходы к разработке математического описания химико-технологического процесса.
3. Корреляционный анализ данных на компьютере.
4. Постановка задачи регрессионного анализа данных.
5. МНК оценки коэффициентов регрессии и проверка их значимости. Проверка адекватности регрессии. Интерпретация результатов моделирования.
6. Статистические пакеты. Общая характеристика пакета STATISTICA.
7. Назначение и классификация методов планирования экспериментов. Полный факторный план.
8. Экстремальное планирование на примере последовательного симплекс-плана.
9. Принципы разработки детерминированных математических моделей химико-технологических процессов.
10. Математическая модель кинетики химической реакции. Назначение имитационного моделирования.
11. Назначение информационного процесса накопления данных.
12. Модели данных. Выбор хранимых данных.
13. Базы данных. Реляционная модель баз данных.
14. Назначение и типы СУБД. Технология работы в ACCESS.

Контрольные задания для проведения текущего контроля

1. Составить математическое описание (МО) реактора идеального смешения, в котором протекает химическая реакция.
2. Составить и запустить S-модель для программной реализации МО.
3. Определить время выхода реактора на стационарный режим, когда концентрации всех компонентов в реакторе станут постоянными.

## Задания для контрольной работы

### «Базы данных. Системы управления базами данных»

1. Загрузив программу Microsoft Access, создайте базу данных Учебная-1.
2. Создать таблицы «Модели автомобилей», «Клиенты» и «Заказы», самостоятельно определив ключевые поля.

### Модели автомобилей



Код модели	Модель	Мощность (л.с.)	Коробка передач	Привод	Заводская цена, \$
12579	ОКА-М	48	Ручная	Задний	4700
12580	ВАЗ 2106	85	Ручная	Задний	12000
12651	ВАЗ-2110	88	Ручная	Передний	18500
12653	Соболь	110	Ручная	Задний	22400
12410	Хонда 34Х	95	автомат	Передний	46200

### Клиенты

Код клиента	Фамилия	Город	Телефон
1.	Иванов	Самара	285955
2.	Петров	Москва	3856743
3.	Сидоров	Киев	342679
4.	Бендер	Сухуми	56438
5.	Дубов	Самара	4356723
6.	Сухов	Москва	9439965
7.	Сахаров	Майкоп	553606

### Заказы

Номер заказа	Код модели	Код клиента	Дата заказа	Цвет	Количество
123	12579	1	03.08.2010	белый	10
130	12580	3	06.10.2010	черный	5
133	12651	5	25.12.2010	белый	12
135	12653	7	05.01.2010	красный	16
138	12410	2	20.02.2011	синий	20



140	12653	3	30.06.2011	красный	25
145	12410	6	25.08.2011	белый	16
160	12580	1	17.09.2011	синий	23
165	12410	3	20.10.2011	белый	30
166	12653	5	25.11.2011	синий	10
167	12410	7	20.11.2011	металлик	20
169	12653	2	15.12.2011	красный	30
170	12651	4	20.12.2011	металлик	10

3. Связать три таблицы с обеспечением целостности данных.

4. Создать запрос для определения общего количества заказанных машин модели ОКА-М с указанием всех ее характеристик.

5. Создать отчет по запросу.

6. Создать форму «Модели и заказы», сделав таблицу «Модели автомобилей» главной, а таблицу «Заказы» подчиненной.

7. Создать итоговый отчет «Стоимость заказов», сгруппировав записи по фамилии заказчика.

### **Примерные задания экзаменационной работы проведения промежуточной аттестации**

1. Построить эмпирическое распределение веса студентов в килограммах для следующей выборки: 64, 57, 63, 62, 58, 61, 63, 60, 60, 61, 65, 62, 62, 60, 64, 61, 59, 59, 63, 61, 62, 58, 58, 63, 61, 59, 62, 60, 60, 58, 61, 60, 63, 63, 58, 60, 59, 60, 59, 61, 62, 62, 63, 57, 61, 58, 60, 64, 60, 59, 61, 64, 62, 59, 65.

2. Для данных из примера 1 построить эмпирические распределения, воспользовавшись процедурой Гистограмм.

3. Найдите среднее значение и стандартное отклонение результатов бега на дистанцию 100 м у группы студенты: 12,8; 13,2; 13,0; 12,9; 13,5; 13,1.

4. Найдите выборочные среднее, медиану, моду, дисперсию и стандартное отклонение для следующей выборки 26, 35, 29, 27, 33, 35, 30, 33, 31, 29.

5. В рабочей зоне производились замеры концентрации вредного вещества. Получен ряд значений (в мг/м<sup>3</sup>): 12, 16, 15, 14, 10, 20. 16. 14, 18, 14, 15, 17, 23, 16. Необходимо определить основные выборочные характеристики.

6. Пусть имеется выборка, содержащая числовые значения: 13, 15, 17, 19, 22, 25, 19. Необходимо определить границы 95%-ного доверительного интервала для среднего значения и для нахождения «выскакивающей» варианты.

Проверить соответствие выборочных данных 64, 57, 63, 62, 58, 61, 63, 60, 60, 61, 65, 62, 62, 60, 64, 61, 59, 59, 63, 61, 62, 58, 58, 63, 61, 59, 62, 60, 60, 58, 61, 60, 63, 63, 58, 60, 59, 60, 59, 61, 62, 62, 63, 57, 61, 58, 60, 64, 60, 59, 61, 64, 62, 59, 65 нормальному закону





Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

### **Требования к написанию доклада**

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

### **Критерии оценивания доклада:**

Оценка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

– связь с целями обучения – цели тестирования должны отвечать критериям



социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

– объективность – использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

– справедливость и гласность – одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

– систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

– гуманность и этичность – тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма – является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Оценка «Отлично» выставляется при условии правильных ответов не менее, чем на 85% тестовых заданий;

Оценка «Хорошо» выставляется при условии правильных ответов не менее, чем на 70% тестовых заданий;

Оценка «Удовлетворительно» выставляется при условии правильных ответов не менее, чем на 51% тестовых заданий;

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется при условии правильных ответов менее,



чем на 50% тестовых заданий.

### **Требования к проведению текущей аттестации**

Текущий контроль по дисциплине «Методы обработки и визуализации химического эксперимента» проводится в форме контрольного среза по оцениванию фактических результатов освоения материала, пройденных тем дисциплины, и осуществляется ведущим преподавателем.

Текущая аттестация проводится в форме теста.

Оценивание достижений обучающегося проводится по итогам контрольного среза за текущий период с выставлением оценок в ведомости. Прохождение процедуры текущего контроля является обязательным для обучающихся по очной форме обучения. Условием допуска к промежуточной аттестации по дисциплине обучающихся по очной форме является успешное прохождение процедуры текущего контроля (оценка не ниже, чем «удовлетворительно»).

### **Критерии оценки знаний при проведении текущей аттестации**

Оценка «Отлично» выставляется при условии правильных ответов не менее, чем на 85% тестовых заданий;

Оценка «Хорошо» выставляется при условии правильных ответов не менее, чем на 70% тестовых заданий;

Оценка «Удовлетворительно» выставляется при условии правильных ответов не менее, чем на 51% тестовых заданий;

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется при условии правильных ответов менее, чем на 50% тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы обработки и визуализации химического эксперимента» проводится в соответствии с учебным планом в 7-м семестре в виде экзамена в соответствии с графиком проведения экзаменов.

Обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины (для обучающихся по очной форме – успешного прохождения текущего контроля).

Экзаменационное задание представляет собой тест в электронном виде или с использованием специальных бланков. Каждый вопрос предполагает только один правильный ответ. При указании студентом двух и более ответов на один вопрос ответ считается неверным.

Тестовые задания для экзамена утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой.

При оценке знаний обучающегося на экзамене преподаватель может принимать во внимание его учебные достижения в семестровый период, результаты текущего контроля знаний. Экзаменатор может выставить оценку без тестирования тем студентам, которые досрочно выполнили все лабораторные работы и самостоятельные задания к ним.

Оценка знаний в соответствии с установленными критериями реализуется следующим образом:



Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.





## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Козлов, А.Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 320 с. - ЭБС «Znanium.com»	<a href="http://znanium.com/catalog/product/858510">http://znanium.com/catalog/product/858510</a>
Калабухова, Г.В. Компьютерный практикум по информатике. Офисные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Калабухова, В.М. Титов. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2013. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com»	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392417">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392417</a>
Проблемно ориентированная информатика химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Кравцов [и др.]. - Томск: Томский политехнический университет, 2013. - 160 с. - ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/34700">http://www.iprbookshop.ru/34700</a>
Сборник задач по статистике [Электронный ресурс]: методическое пособие / [сост.: Хагурова М.П., Меретукова С.К.]. - Майкоп : Коблева М.Х., 2019. - 76 с.	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047765">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047765</a>

### 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Калабухова, Г.В. Компьютерный практикум по информатике. Офисные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Калабухова, В.М. Титов. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2022. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com»	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=385006">https://znanium.com/catalog/document?id=385006</a>
Козлов, А.Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2021. - 320 с. - ЭБС «Znanium.com»	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=378179">https://znanium.com/catalog/document?id=378179</a>
Киселев, Г. М. Информационные технологии в экономике и управлении (эффективная работа в MS Office 2007) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. М. Киселев, Р. В. Бочкова, В. И. Сафонов. - М.: Дашков и К, 2020. - 300 с. - ЭБС «Znanium.com»	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=358452">https://znanium.com/catalog/document?id=358452</a>

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Информика: [сайт] / Федеральное государственное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций». – Москва. – URL: <https://informika.ru/>. – Текст: электронный Всероссийский научно-исследовательский институт автоматизации управления в непромышленной сфере имени В. В. Соломатина (ВНИИНС им. В.В. Соломатина): официальный сайт. – Москва. – URL: <http://www.vniins.ru/index.php?lang=%D0%A0%D1%83%D1%81>. – Текст: электронный. Parallel.ru. Лаборатория Параллельных информационных технологий: [сайт] / Научно-исследовательский вычислительный центр Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – Москва. – URL: <https://parallel.ru/about>. – Текст: электронный Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/IPRBooks>. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является



распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. – Москва, [20??]. - . - URL: <http://www.xumuk.ru/>. Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. <http://www.xumuk.ru/> ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. – Москва, [20??]. - . - URL: <http://www.xumuk.ru/>. Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. <http://www.xumuk.ru/> ChemNet. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных исследований, Химический факультет МГУ. – Москва, [19??]. - . - URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>. – Текст: электронный. Электронная библиотека учебных материалов по химии представляет собой фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>



## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Формируемые компетенции	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Химическая метрология. Задачи методов математической статистики. Классификация ошибок измерений. Источники погрешностей	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4	Выполнение практических заданий для закрепления знаний через навыки.	Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Элементы теории вероятности и математической статистики	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2		Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК

	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4		
Теоретическое распределение случайных величин	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4	Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Статистика малых выборок	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4	Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК

Статистические методы проверки гипотез	<p>ОПК-1.1</p> <p>ОПК-1.2</p> <p>ОПК-1.3</p> <p>ОПК-5.1</p> <p>ОПК-5.2</p> <p>ОПК-6.1</p> <p>ОПК-6.2</p> <p>ОПК-6.3</p> <p>ОПК-6.4</p>	Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Однофакторный дисперсионный анализ. Статистика линейной связи. Функция регрессии. Прямая регрессия	<p>ОПК-1.1</p> <p>ОПК-1.2</p> <p>ОПК-1.3</p> <p>ОПК-5.1</p> <p>ОПК-5.2</p> <p>ОПК-6.1</p> <p>ОПК-6.2</p> <p>ОПК-6.3</p> <p>ОПК-6.4</p>	Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Метод наименьших квадратов.	<p>ОПК-1.1</p> <p>ОПК-1.2</p> <p>ОПК-1.3</p> <p>ОПК-5.1</p>	Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК

	ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4		
Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4	Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Контроль качества результатов аналитического контроля с учетом требований стандартов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК

### Учебно-методические материалы по практическим (лабораторным) занятиям дисциплины

№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1		2	3	4
Статистические методы.	Excel. Использование статистических функции при решении химических задач.	<p><b>по источнику знаний:</b> лекции, практические работы</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>	Самостоятельная работа студента, домашние задания.	Устная речь, раздаточный материал, ПК.
Математическое планирование эксперимента.	Визуальный анализ задач на оптимизацию.	<p><b>по источнику знаний:</b> лекции, практические работы</p> <p><b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p><b>по типу познавательной деятельности:</b> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>	Самостоятельная работа студента, домашние задания.	Устная речь, раздаточный материал, ПК.
СУБД	Создание таблиц,	<p><b>по источнику знаний:</b> лекции,</p>	Самостоятельная работа студента,	Устная речь, раздаточный

	запросов, форм и т.д.	практические работы <b>по назначению:</b> приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний <b>по типу познавательной          деятельности:</b> объяснитель но-иллюстративный, репродуктивный	домашние задания.	материал, ПК.	



## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Растровый графический редактор GIMP 2.10.22 14.08.21 г. свободная лицензия
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
Notepad++ Свободная лицензия

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. <a href="http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya">index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</a>
ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. - Москва, [20??]. - . - URL: <a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a> . Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлены химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. <a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым



Название
электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rmb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rmb-today</a> ) <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>
ХиМик : сайт о химии / ХиМик.ру. - Москва, [20??]. - . - URL: <a href="http://www.ximuk.ru/">http://www.ximuk.ru/</a> . Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. <a href="http://www.ximuk.ru/">http://www.ximuk.ru/</a>
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>



## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Аудитории для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 3-1, 3-2, 3-10, 3-13 Адрес: г. Майкоп, ул. Пушкина 274</p>	<p>Компьютерное оснащение на 15 посадочных мест, учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран).                      Геоинформационная система "Панорама х64" (Профессиональная ГИС "Панорама х64 версия 13, для платформы "х64"); Комплекс геодезических расчетов ("Обработка геодезических измерений" и "Кадастровые задачи");                      Инструментарий разработчика ГИС-приложений (GIS ToolKit, версия 13, разработка приложений в среде визуального программирования Embarcadero RAD Studio XES - XE10 включая Delphi и C++ Builder XE5 - XE10 для платформ "x32" и "x64").</p>	<p>7-Zip Свободная лицензия                      Adobe Reader DC Свободная лицензия                      Autodesk AutoCAD Свободная лицензия                      Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-00 00106-48095                      Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765                      Растровый графический редактор GIMP 2.10.22 14.08.21 г. свободная лицензия                      Autodesk AutoCAD Свободная лицензия                      Notepad++ Свободная лицензия</p>
<p>Компьютерный класс (1-321) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса</p>	<p>Компьютерное оснащение на 15 посадочных мест, учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран).                      Геоинформационная система "Панорама х64" (Профессиональная ГИС "Панорама х64 версия 13, для платформы "х64"); Комплекс геодезических расчетов ("Обработка геодезических измерений" и "Кадастровые задачи");                      Инструментарий разработчика ГИС-приложений (GIS ToolKit, версия 13, разработка приложений в среде визуального программирования Embarcadero RAD Studio XES - XE10 включая Delphi и C++ Builder XE5 - XE10 для платформ "x32" и "x64").</p>	<p>7-Zip Свободная лицензия                      Adobe Reader DC Свободная лицензия                      Autodesk AutoCAD Свободная лицензия                      Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-00 00106-48095                      Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765                      Растровый графический редактор GIMP 2.10.22 14.08.21 г. свободная лицензия                      Autodesk AutoCAD Свободная лицензия                      Notepad++ Свободная лицензия</p>

