

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор



Хагуров Т.А.  
26 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.13 УСТАНОВЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МВИ**

Направление подготовки/специальность 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) Стандартизация и сертификация

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Установление показателей качества МВИ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.01 - Стандартизация и метрология.

Программу составил(и):  
Старший преподаватель  
кафедры аналитической химии, к.х.н.



Долженко Н.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры аналитической химии  
протокол № 7 от 13 апреля 2023 г.



Заведующий кафедрой

Темердашев З.А

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий  
протокол № 7 от 17 апреля 2023 г.

Председатель УМК факультета



Беспалов А.В

**Рецензент:**

Руководитель лаборатории  
ООО «Эир-Лаб» Казов И.Ю

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой бакалавриата по направлению подготовки 27.03.01 – Стандартизация и метрология целью дисциплины Б1.В.13 «Установление показателей качества МВИ» является ознакомление студентов с метрологическими основами, видами и способами аналитического контроля и установление показателей качества МВИ.

### 1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление студентов с нормативно-правовыми основами метрологического обеспечения измерений;
- изучение средств и методов метрологического обеспечения результатов аналитического контроля, способов оценки погрешностей измерений и контроля точности результатов измерений;
- изучение способов и этапов установления показателей качества МВИ;
- применение полученных знаний при разработке технической документации.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Установление показателей качества МВИ» относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)".

Учебная дисциплина «Установление показателей качества МВИ» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплины «Метрология». Материал данной дисциплины необходим при изучении дисциплины «Организационные и экономические основы обеспечения измерений», «Метрологическое обеспечение испытаний».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен обосновывать выбор методик, средств измерений и испытаний для контроля качества сырья и продукции, разрабатывать схемы проведения измерений и испытаний с учетом метрологического обеспечения технического контроля, испытаний и процессов	
ИПК-6.1 Осуществляет выбор методик, средств измерений и испытаний для контроля качества сырья и продукции	Знает информационное и методическое обеспечение измерений и контроля, алгоритмы оценивания погрешностей измерений
	Умеет оценивать факторы, влияющие на точность результатов измерений и их приемлемость для контроля качества сырья и продукции, выбирать средства измерений и испытаний
	Владеет навыками построения схем проведения измерений и испытаний с учетом метрологического обеспечения технического контроля, испытаний и процессов
ИПК-6.2 Понимает сущность метрологического обеспечения технического контроля, испытаний и процессов	Знает основы метрологического обеспечения технического контроля, испытаний и процессов
	Умеет разрабатывать схемы оценки показателей качества МВИ, обосновывать выбор методик измерений и испытаний

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Владеет навыками расчета характеристик качества методик измерений и испытаний

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>52,2</b>	<b>52,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>50</b>	<b>50</b>			
Занятия лекционного типа	16	16	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	34	34	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Практические работы	-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>	2,2	2,2			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>55,8</b>	<b>55,8</b>			
Проработка учебного (теоретического) материала			-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)			-	-	-
Подготовка к текущему контролю	23,8	23,8	-	-	-
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	-	-			
<b>Общая трудоемкость</b>					
<b>час.</b>	108	108	-	-	-
<b>в том числе контактная работа</b>	52,2	52,2			
<b>зач.ед.</b>	3	3			

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемой в 5 семестре

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Метрологическое обеспечение количественного химического анализа	38	6		12	20
2	Алгоритмы определения оценок погрешностей результатов анализа	38	6		12	20
3	Качество и контроль стабильности результатов анализа	29,5	4		10	15,8
	<b>Итого</b>	<b>105,8</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>55,8</b>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Общая трудоемкость по дисциплине:	<b>108</b>				

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раз-дела	Наименование раз-дела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Метрологическое обеспечение количественного химического анализа	Использование поверенных средств измерений. Нормативная документация. Использование аттестованного испытательного оборудования. Использование ГСО. Методики выполнения измерений. Организация внутрилабораторного контроля. Специфические особенности количественного химического анализа. Проведение анализа, аналитический цикл. Классификация методов измерения концентрации. Электрохимические методы и средства измерения концентрации. Оптические методы анализа. Основные способы определения концентрации. Этапы разработки и аттестации МВИ. Показатели точности МВИ: погрешность и неопределенность. Количественные характеристики способности методики КХА определять малые содержания аналита. Экспрессность и производительность методик анализа.	лабораторные работы, контрольная работа

2	Алгоритмы определения оценок погрешностей результатов анализа	Алгоритм оценивания прецизионности с помощью группы проб контролируемого объекта. Алгоритмы оценки случайной составляющей погрешности при отсутствии проб, идентичных по физико-химическим свойствам. Представление результатов оценки прецизионности МВИ. Получение оценок систематической составляющей погрешности с помощью стандартных образцов состава. Алгоритм оценивания влияния мешающих факторов пробы с помощью	лабораторные работы, контрольная работа
---	---	--	---

		<p>многофакторного эксперимента. Алгоритм оценивания систематической погрешности с применением методики сравнения. Алгоритм оценивания систематической погрешности результатов анализа методом добавок в условиях неделимости материала пробы на части, идентичных по физико-химическим свойствам.</p>	
3	<p>Качество и контроль стабильности результатов анализа</p>	<p>Контроль и управление качеством результатов анализа. Организация внутренних проверок лаборатории и внутрилабораторного контроля. Нормативные документы в области системы качества. Нормативные документы по статистическим методам. Контрольные карты Шухарта. Примеры построения карт Шухарта. Карты кумулятивных сумм. Классификация стандартных образцов (СО). Этапы разработки СО. Техническое задание на разработку СО. Подготовка материала СО. Метрологическая аттестация СО. Расчет аттестованного содержания СО и его погрешности. Оценивание характеристики стабильности материала СО. Разработка технической и нормативной документации на СО. Порядок утверждения, регистрации и выпуск СО. Применение СО.</p>	<p>лабораторные работы, контрольная работа</p>

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

(учебным планом занятия семинарского типа не предусмотрены)

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	<p>Метрологическое обеспечение количественного химического анализа</p>	<p>– Определение показателей точности, правильности и прецизионности методики выполнения измерений;</p>	<p>Отчеты</p>
2	<p>Алгоритмы определения оценок погрешностей результатов анализа</p>	<p>– Разработка алгоритма оценивания прецизионности с помощью группы проб контролируемого объекта (по выбору студента) и получение необходимых данных. – Разработка алгоритма оценки случайной составляющей погрешности при отсутствии проб, идентичных по физико-химическим свойствам и получение необходимых для расчета данных. – Разработка алгоритма оценивания систематической погрешности с применением мето-</p>	<p>Отчеты</p>

		дикие сравнения и получение необходимых данных для расчета. – Алгоритм оценивания систематической погрешности результатов анализа методом добавок в условиях неделимости материала пробы на части, идентичные по физико-химическим свойствам.	
3	Качество и контроль стабильности результатов анализа	– Разработка алгоритма оценивания влияния мешающих факторов пробы с помощью многофакторного эксперимента. – Организация внутренних проверок лаборатории и разработка плана внутрилабораторного контроля.	Отчеты

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) (Курсовые работы – не предусмотрены)

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

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебно-методическими ресурсами осуществляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Метрологическое обеспечение количественного химического анализа	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
2.	Алгоритмы определения оценок погрешностей результатов анализа	
3.	Качество и контроль стабильности результатов анализа	

## 3. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ЛР	Презентация докладов, рефератов в формате мини-конференции, работа в малых группах, групповые дискуссии, деловые игры, беседы	24
<i>Итого:</i>			24

В процессе освоения данной учебной дисциплины используются следующие образовательные технологии: аудиторная работа в виде традиционных форм: лекции и расчетные задания; самостоятельная работа студентов, групповые дискуссии. Некоторые разделы теоретического курса рассматриваются с использованием опережающей самостоя-

тельной работы: студенты получают задание на изучение нового материала до его изложения на лекции. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы студентов:

- работа с конспектом лекции;
- поиск информации в сети Интернет и литературе;
- подготовка доклада с компьютерной презентацией;
- подготовка к сдаче зачета.

### **Подготовка устного доклада с компьютерной презентацией**

Устный доклад – работа, содержащая краткое изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе нескольких первоисточников, выполняемая студентом. Доклад должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Структура доклада в печатном виде:

1. Титульный лист.
2. Оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) сообщения и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение.
4. Основная часть доклада предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники.
5. Заключение содержит главные выводы и итоги по теме доклада
6. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Введение - начальная часть текста. Во введении аргументируется актуальность исследования, выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Введение может содержать обзор источников или экспериментальных данных, уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования.

Основная часть доклада раскрывает содержание темы. В ней обосновываются основные тезисы доклада, приводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Аргументируя собственную позицию, желательно анализировать и оценивать позиции различных исследователей. Такая установка позволит избежать некритического заимствования материала - компиляции.

В заключении в краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы.

Список использованной литературы. Названия источников в списке располагают по алфавиту с указанием выходных данных использованных книг и журнальных статей.

Доклад (устное сообщение) представляет собой краткое (5-7 мин) изложение сути выполненной работы, сопровождающееся компьютерной презентацией. Последняя должна включать не более 12-15 слайдов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации**

##### **4.1.1. Пример контрольной работы**

*Коды оцениваемых компетенций: ПК-14.*

#### **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1**

«Задачи и компоненты автоматизации измерений, испытаний и контроля»

по дисциплине – Установление показателей качества МВИИ

Направление подготовки – 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки – Метрология, стандартизация и сертификация

#### **Вариант 3**

1. Сложение неисключенных систематических погрешностей результатов измерений.
2. Распределение Стьюдента.
3. Решите задачу:  
При определении серы в пробе каменного угля получили следующие содержания (%): 2,11; 2,13; 2,17; 2,20; 2,14; Найти среднее арифметическое, моду, медиану.

##### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

##### **4.2.1. Вопросы к зачету**

*Коды оцениваемых компетенций: ПК-14.*

1. Предмет и содержание прикладной метрологии
2. Основные виды метрологической деятельности: измерения, контроль, испытания, поверка, калибровка.
3. Виды государственного метрологического контроля (ГМК) и государственного метрологического надзора (ГМН), сферы их распространения.
4. Порядок осуществления ГМК и ГМН.
5. Метрологический контроль и надзор, осуществляемые метрологическими службами (МС) юридических лиц.
6. Испытания и утверждение типа средств измерений как вид государственного метрологического контроля
7. Требования к государственным центрам испытаний средств измерений
8. Испытания средств измерений для целей утверждения типа
9. Программа испытаний средств измерений, требования к ней, порядок разработки, согласования и утверждения
10. Особенности проведения испытаний единичных экземпляров средств измерений, а также измерительных систем, измерительно-вычислительных комплексов и их компонентов
11. Испытания на соответствие средств измерений утвержденному типу
12. Порядок признания результатов испытаний средств измерений для целей утверждения типа
13. Порядок регистрации типов средств измерений, сертификатов об утверждении типа, аттестатов аккредитации гци си

14. Поверка средств измерений, ее цель и место в системе обеспечения единства измерений, основные положения действующей системы поверки
15. Документы на методики поверки средств измерений: классификация, правила построения, содержание и порядок создания документов
16. Особенности разработки документов в виде раздела технического описания или инструкции по поверке в составе эксплуатационной документации
17. Порядок лицензирования деятельности по изготовлению и ремонту средств измерений, общие положения
18. Порядок выдачи лицензии
19. Контроль за соблюдением условий осуществления лицензируемой деятельности
20. Цели создания и экспериментального исследования МВИ
21. Общие положения и требования к разработке, построению, содержанию, аттестации, стандартизации МВИ и метрологическому надзору за ними
22. Калибровка средств измерений, определение и содержание
23. Методики калибровки
24. Программы метрологического обеспечения, их содержание, порядок разработки, согласования и утверждения, пути реализации
25. Комплексные программы метрологического обеспечения по отдельным видам и областям измерений
26. Контроль точности методом добавок
27. Контроль точности с помощью СО
28. Контроль точности методом добавок
29. Контроль точности методом добавок совместно с разбавлением
30. Контроль точности результатов анализа с применением методики сравнения
31. Контрольные карты Шухарта
32. Контрольные карты кумулятивных сумм
33. Контроль точности методом добавок совместно с разбавлением
34. Контроль точности результатов анализа с применением методики сравнения
35. Контрольные карты Шухарта
36. Контрольные карты кумулятивных сумм

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**Критерии оценки:** «зачтено» выставляется, если студент, как минимум, демонстрирует следующие знания, умения и навыки:

*знает* основные элементы математической статистики, используемые при обработке результатов испытаний

*умеет* различать способы получения оценок приемлемости характеристик полученных результатов, обнаруживать и устранять промахи, рассчитывать доверительный интервал, сравнивать два средних результата.

*владеет* навыками применения метрологических данных для контроля процессов;

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Смагунова, А.Н. Математическое планирование эксперимента в методических исследованиях аналитической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Смагунова, Г.В. Пашкова, Л.И. Белых. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 120 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98248>.
2. Вершинин, В.И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Вершинин, Н.В. Перцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92623>.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Дерффель, Клаус. Статистика в аналитической химии [Текст] : [учебное пособие] / К. Дерффель ; пер. с нем. Л. Н. Петровой под ред. и с предисл. Ю. П. Адлера. - М. : Мир, 1994. - 267 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5030027998. - ISBN 3342005572
2. Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студентов вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. : Юрайт : [ИД Юрайт], 2011. - 820 с. - (Основы наук). - Библиогр. : с. 815-820. - ISBN 9785991612333. - ISBN 9785969211636
3. Шачнева, Е.Ю. Хемометрика. Базовые понятия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90051>.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Редакционно-информационное агентство "Стандарты и качество". Средство массовой информации, посвященное проблемам в области стандартизации и качества в разных отраслях промышленности.

<http://www.stq.ru/>

Раздел "Управление качеством и ISO 9000" на ресурсе "Корпоративный

менеджмент", где размещены учебники, курсы лекций, аналитические статьи, ссылки на другие источники информации в Интернет.

<http://www.cfin.ru/management/iso9000/index.shtml>

Открытый проект по темам: управление качеством, управленческий консалтинг, психология торговли, интернет-маркетинг. Статьи, обзоры, консультации, форум.

<http://www.klubok.net>

"QUALITY - Менеджмент качества и ISO 9000", Документы и материалы по менеджменту качества, стандартам ISO серии 9000, ежедневное обновление. <http://quality.eup.ru/>  
Динамичный ресурс "Менеджмент: методология и практика", раздел, посвященный качеству. Портал на украинском языке, но русские статьи даны в оригинале. Кроме того, можно прочитать в английском варианте.

<http://www.management.com.ua/qm/>

Всероссийский научно-исследовательский институт классификации, терминологии и информации по стандартизации и качеству является Главным информационным центром Государственного комитета по стандартизации и метрологии.

<http://www.vniiki.ru/>

Официальный сайт Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии.

<http://www.gost.ru/>

сайт Российской Ассоциации Деминга.

<http://www.deming.ru/>

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

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

Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составлением индивидуальных планов самостоятельной работы каждого из студентов с указанием темы и видов занятий, форм и сроков представления результатов;
- проведением консультаций (индивидуальных или групповых), в том числе с применением дистанционной среды обучения.

Критерий оценки эффективности самостоятельной работы студентов формируется в ходе промежуточного контроля процесса выполнения заданий и осуществляется на основе различных способов взаимодействия в открытой информационной среде. В соответствии с этим при проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы как к выполняемым работам лабораторного практикума, так и к соответствующим разделам дисциплины.

Контроль осуществляется посредством выполнения письменных контрольных работ.

По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент составляет подробный письменный отчет, опираясь на который должен в беседе с преподавателем продемонстрировать знание теоретического и экспериментального материала, относящегося к работе. Проверка знаний студента основана на контрольных вопросах, приведенных в описании работы и дополнительных вопросах, касающихся соответствующих разделов основной дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта

между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **8.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.

### **8.2 Перечень информационных технологий.**

- Консультирование посредством электронной почты;
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий;
- Самостоятельный поиск обучающимися информации в электронных системах и сети Интернет.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория 322с, оснащенная презентационной техникой (проектор, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория 334с
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 334с
4.	Самостоятельная работа	Читальный зал (108с), предназначенный для самостоятельной работы, обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. с возможностью подключения к сети «Интернет».