

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ З.Р. Датская

«4» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой технологий  
материалов и промышленной инженерии  
\_\_\_\_\_ Е.Ю. Степанович

«4» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

Составитель(и)

**Ильичев В.Г., ассистент кафедры ТМПИ**

Согласовано с работодателями

**Евдокимова Ю.Н., председатель Астраханского  
областного филиала РОПР (Российское общество  
рентгенологов и радиологов);  
Иванчук О.В., завкафедрой физики АГМУ;**

Направление подготовки /  
специальность

**12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

Направленность (профиль) /  
специализация ОПОП

Квалификация (степень)

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Год приёма

**2024 год**

Курс

**2**

Семестр(ы)

**3**

Астрахань – 2024

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля)** дать студентам знание основ метрологии, стандартизации, сертификации, взаимозаменяемости, метрологического обеспечения производства и контроля качества продукции.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Изучить основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации;
- Познакомить с правовыми основами обеспечения единства измерений, стандартизации, сертификации;
- Рассмотреть существующие методы и средства измерений физических величин; изучить принципы выбора средств измерений, обработки и оценки погрешности результатов измерений;
- Изучить методики расчета и выбора допусков и посадок типовых соединений

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина (модуль)** относится к обязательной части и осваивается в 3 семестре(ах).

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): математика, физика.**

**Знания:** основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления. Основные принципы построения знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях строения вещества.

**Умения:** выявить и идентифицировать проблемы своей профессиональной деятельности, сформулировать цели их исследования и решения, выбрать и обосновать группу критериев для оценки полезности разрабатываемых решений. Логически верно воспринимать и изучать окружающий мир и явления природы.

**Навыки:** методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств. Использования знаний о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственновременных закономерностях, строении вещества в своей профессиональной деятельности.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:** - в результате освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» полученные знания, умения и навыки, формируемые при изучении, могут быть востребованы при изучении дисциплин: электротехника и электроника, микропроцессора техника в мехатронике и робототехнике, инженерная и компьютерная графика, теория механизмов и машин, детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование, гидравлика и гидропневмоприводы, а также при написании выпускной квалификационной работы.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) **Общепрофессиональных (ОПК):** Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий (ОПК-3)

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-3	ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	ОПК-3.1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.	ОПК-3.2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.	ОПК-3.3. Владеет навыками проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной форм обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в академических часах	144

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	37,25
- занятия лекционного типа, в том числе: - практическая подготовка (если предусмотрена)	18
	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе: - практическая подготовка (если предусмотрена)	18
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	106,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Экзамен – 3 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
<b>Семестр 3</b>										
Тема 1. Предмет метрологии	1				1			9	11	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 2. Международное сотрудничество в области метрологии	2				2			9	13	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 3. Измеряемое свойство	1				1			8	10	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 4. Шкала измерений	2				2			8	12	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 5. Определение некоторых шкал измерений	1				1			8	10	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 6. Единица измерения. Система единиц	1				1			8	10	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 7. Погрешность результата измерения	2				2			8	12	Конспект лекций, устный опрос

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
										практического занятия
Тема 8. Неопределенность результата измерения	2				2			8	12	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 9. Обработка и формы представления результата измерения	2				2			8	12	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 10. Средство измерений	1				1			8	10	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 11. Эталон	1				1			8	10	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 12. Методика выполнения измерений	1				1			8	10	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 13. Единство измерений	1				1			8,75	10	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
<b>Консультации</b>	<b>1</b>									
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>0,25</b>									<b>Экзамен</b>
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>18</b>				<b>18</b>			<b>106,75</b>	<b>144</b>	
<b>ИТОГО за весь период</b>	<b>18</b>				<b>18</b>			<b>106,75</b>	<b>144</b>	

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-3	
Тема 1. Предмет метрологии	11	+	1
Тема 2. Международное сотрудничество в области метрологии	13	+	1
Тема 3. Измеряемое свойство	10	+	1
Тема 4. Шкала измерений	12	+	1
Тема 5. Определение некоторых шкал измерений	10	+	1
Тема 6. Единица измерения. Система единиц	10	+	1
Тема 7. Погрешность результата измерения	12	+	1
Тема 8. Неопределенность результата измерения	12	+	1
Тема 9. Обработка и формы представления результата измерения	12	+	1
Тема 10. Средство измерений	10	+	1
Тема 11. Эталон	10	+	1
Тема 12. Методика выполнения измерений	10	+	1
Тема 13. Единство измерений	10	+	1

**Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

Тема 1: Предмет метрологии

Метрология изучает методы и средства измерений, а также обеспечивает точность, достоверность и унификацию измерительных процессов.

## Тема 2: Международное сотрудничество в области метрологии

Международное сотрудничество включает в себя работу организаций, таких как Международная организация по метрологии, для обеспечения согласованности измерений и обмена опытом между странами.

## Тема 3: Измеряемое свойство

Измеряемое свойство — это физический, химический или биологический атрибут объекта, который можно количественно оценить, например, длина, масса или температура.

## Тема 4: Шкала измерений

Шкала измерений — это система, которая определяет порядок и интервал значений измеряемого свойства, позволяя проводить анализ и сравнение результатов.

## Тема 5: Определение некоторых шкал измерений

Существуют различные шкалы измерений, включая номинальную, порядковую, интервальную и отношенческую. Каждая из них используется в зависимости от типа данных и целей измерения.

## Тема 6: Единица измерения. Система единиц

Единица измерения — это стандартная величина, используемая для количественной оценки измеряемых свойств. Системы единиц, такие как SI, обеспечивают согласование и стандартизацию.

## Тема 7: Погрешность результата измерения

Погрешность — это разница между измеренным значением и истинным значением. Она может возникать из-за различных факторов, включая ошибки в измерительных инструментах.

## Тема 8: Неопределенность результата измерения

Неопределенность — это характеристика результата измерения, отражающая диапазон возможных значений, в котором, вероятно, находится истинное значение.

## Тема 9: Обработка и формы представления результата измерения

Обработка результатов включает в себя анализ и интерпретацию данных. Результаты могут представляться в различных формах, таких как таблицы, графики и текстовые отчеты.

## Тема 10: Средство измерений

Средства измерений — это устройства или инструменты, используемые для получения количественных характеристик измеряемых объектов, такие как линейки, весы и термометры.

## Тема 11: Эталон

Эталон — это образец или устройство, чьи характеристики известны с высокой точностью и служит для калибровки и проверки других средств измерений.

## Тема 12: Методика выполнения измерений

Методика включает в себя последовательность действий и процедуры, которые необходимо выполнять при измерениях, чтобы обеспечить их точность и надежность.

Тема 13: Единство измерений

Единство измерений подразумевает согласованность и сравнимость результатов измерений, обеспечиваемую стандартизацией единиц измерения и методов.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

При разработке учебных программ по ФГОС-3 поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При этом студенты глубже понимают учебный материал, память также акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Интерактивные лекционные занятия проводятся в следующей форме.

#### **1. Лекция-беседа**

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента.

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

#### **2. Лекция с элементами обратной связи.**

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методику подачи учебного материала.

В форме лекции с элементами обратной связи проводятся занятия, в которых необходимо связать уже имеющиеся знания с излагаемым материалом.

### **3. Проектная работа**

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются проектная работа, осуществляется работа с научно-технической документацией. Такие методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Студенты делятся на 3...4 группы, выдается общее задание, но задаются различные варианты решения задачи, каждая группа анализирует предложенное решение, корректирует его и защищает перед студентами других подгрупп. Преподаватель выполняет роль рецензента. Задание желательно формировать на основе ситуаций, которые рассматривались при проведении нескольких занятий в активной форме. При проведении таких занятий преподаватель должен объяснить студентам значение компетентностного подхода для формирования современного специалиста, сформировать основные компетенции по специальности и показать пути их освоения.

### **4. Комплекс семинарских и лабораторных работ**

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

Студентам выдается список тем практических/семинарских занятий. Каждый студент готовит отчет с элементами анализа литературных источников изучаемой проблемы.

Промежуточная аттестация студентов подразделяется на зачетную, именуемую зачетной неделей, и экзаменационную сессию. Зачеты сдаются в течение одной недели перед экзаменационной сессией. Продолжительность экзаменационных сессий (а их две: зимняя и летняя) в учебном году устанавливается Госстандартом.

### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

**Самостоятельная работа студентов** – это основной метод самоподготовки по освоению учебных дисциплин и овладению навыками профессиональной и научно-исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов-заочников занимает до 90% бюджета времени, отводимого на освоение образовательной программы, и требует постоянного контроля и корректировки.

Важной частью самостоятельной работы является умение выделить основополагающие, отправные точки в понимании материала. Особо важную роль в этом процессе необходимо уделить конспекту лекций, в котором преподаватель сформировал «скелет», структуру раздела дисциплины. Читением учебной и научной литературы

обучающийся углубляет и расширяет знания о предмете изучения. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.

Подготовка к занятиям лекционного типа подразумевает приобретение обучающимся первичных знаний по теме лекции для подготовки к структуризации объекта изучения, которую преподаватель выполняет на лекции. Изучение материала по теме лекции имеет цель уточнения отдельных моментов.

Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач.

Данной рабочей программой предусмотрена самостоятельная работа в объеме 266 часов. В соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов под самостоятельной работой студентов (далее СРС) понимается «учебная, научно-исследовательская и общественно-значимая деятельность студентов, направленная на развитие общих и профессиональных компетенций, которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя, хотя и направляется им».

По дисциплине «Физика» студентам предлагаются следующие формы СРС:

- изучение обязательной и дополнительной литературы;
- выполнение самостоятельных заданий на практических занятиях;
- решение заданных для самостоятельного решения задач;
- участие в подготовке проектов;
- поиск информации по заданной теме в сети Интернет;
- самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий;
- подготовка к написанию контрольных работ, тестов, сдача экзамена.

Формы контроля: коллоквиумы, тематические тесты, тематические срезы, контрольные работы, отчеты по лабораторным работам.

#### **Дистанционное тестирование**

Дистанционное (интерактивное) тестирование проводится с целью подготовки и ознакомления обучающегося с примерными вопросами контрольного тестирования, которое будет проводиться в аудитории.

После завершения изучения на практических и лабораторных работах очередной проводится репетиционное тестирование на едином образовательном портале. Результаты репетиционного дистанционного тестирования могут быть зачтены преподавателем в качестве результата контрольного тестирования

#### **Подготовка к зачету (экзамену)**

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- изучение конспектов практических занятий;
- дистанционное тестирование по темам.

Перечень вопросов к зачету представлен в ФОСах. Баллы за зачет выставляются по критериям, представленным в ФОСах.

Главная задача самостоятельной работы студентов – развитие умения приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому, самостоятельному подходу в учебной и практической работе. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходить к собственным обоснованным

выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. Планирование самостоятельной работы студентов-заочников должно начинаться сразу после установочных лекций (от лат. lectio – «чтение» – это одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала).

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

<i>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Форма работы</i>
Тема 1. Предмет метрологии	9	Работа с источниками информации, изучение тем, выносимых на самостоятельное обсуждение. Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Тема 2. Международное сотрудничество в области метрологии	9	
Тема 3. Измеряемое свойство	8	
Тема 4. Шкала измерений	8	
Тема 5. Определение некоторых шкал измерений	8	
Тема 6. Единица измерения. Система единиц	8	
Тема 7. Погрешность результата измерения	8	
Тема 8. Неопределенность результата измерения	8	
Тема 9. Обработка и формы представления результата измерения	8	
Тема 10. Средство измерений	8	
Тема 11. Эталон	8	
Тема 12. Методика выполнения измерений	8	
Тема 13. Единство измерений	8,75	

### **5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно**

Программой не предусмотрено выполнение курсовой работы по дисциплине. Но по усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую вне аудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д. Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

#### **Общие требования оформления курсовой работы/доклада/реферата/контрольной работы**

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см

от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ. При оформлении работы соблюдаются поля:

- левое – 25 мм;
- правое – 10 мм;
- нижнее – 20 мм;
- верхнее – 20 мм

#### **Оформление таблиц:**

- Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.
- При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.
- Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.
- На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

#### **Оформление иллюстраций:**

- Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.
- Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.
- На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.
- Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.
- Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.
- Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.
- Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.
- Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.
- При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

#### **Приложения**

- Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.
- В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.
- Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.
- Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.
- Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.
- Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.
- В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.
- Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».
- Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.
- Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

#### **Представление.**

Письменная работа должна быть представлена в **двух видах**: печатном и электронном.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **6.1. Образовательные технологии**

При проведении *лекционных занятий* предусматривается использование ресурсов сети Интернет для демонстрации интерактивных моделей исследовательских установок и изучаемых процессов.

Используются формы *бинарных уроков*, во время которых для проведения инженерных расчетов интегрируются физика, математический анализ и изучаемая дисциплина.

При проведении семинаров используются элементы *деловой игры*: например, разбившись на команды, студенты проводят сравнительный анализ методов исследования структуры вещества.

При изложении курса преподавателю необходимо придерживаться основных принципов обучения: двигаться от простого к сложному, во взаимосвязи с другими курсами. Освоение теоретического курса должно сопровождаться решениями практических задач разного уровня сложности.

**Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа

Тема 1. Предмет метрологии	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных работ</i>
Тема 2. Международное сотрудничество в области метрологии	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных работ</i>
Тема 3. Измеряемое свойство	<i>Лекция с элементами обратной связи</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных работ</i>
Тема 4. Шкала измерений	<i>Лекция- диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных работ</i>
Тема 5. Определение некоторых шкал измерений	<i>Лекция- диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных работ</i>
Тема 6. Единица измерения. Система единиц	<i>Лекция- диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных работ</i>
Тема 7. Погрешность результата измерения	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных работ</i>
Тема 8. Неопределенность результата измерения	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных работ</i>
Тема 9. Обработка и формы представления результата измерения	<i>Лекция с элементами обратной связи</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных работ</i>
Тема 10. Средство измерений	<i>Лекция- диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных работ</i>
Тема 11. Эталон	<i>Лекция- диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных работ</i>
Тема 12. Методика выполнения измерений	<i>Лекция- диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных работ</i>
Тема 13. Единство измерений	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторных работ</i>

## **6.2. Информационные технологии**

Изучение дисциплины предусматривает применение активных форм проведения занятий. Принятая технология обучения базируется на интерактивной работе в аудитории, когда в процессе лекций и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучаемых, в том числе и с участием преподавателя, выполняется серия заданий, совокупность которых позволяет практически применить полученные знания, развивая принятые для данной дисциплины компетенции.

Проведение большинства занятий осуществляется с использованием компьютеров и мультимедийных средств, а также раздаточных материалов.

Как источник информации широко используются электронные учебники и различные сайты как на договорной основе (смотри п. 6.3), так и находящиеся в свободном доступе.

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций и пр.

Методические указания рекомендуется приносить на каждое занятие, чтобы «отслеживать» рассмотрение вопросов предусмотренных для ответов на коллоквиумах. Кроме того необходимая литература выдается в электронном виде, в формате djvu и pdf. Студенты перед каждой лекцией изучают материалы, полученные от преподавателя на предыдущей лекции. Для повышения рейтинга для студентов разработана система дополнительных занятий, включающих в себя исследовательские, технические и практические задания. Получить их можно в течение первых двух недель индивидуально.

Формы контроля: коллоквиумы, тематические обзоры, тематические срезы, экзамен.

### **6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ»: <https://biblio.asu.edu.ru>.
3. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
4. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека (НЭБ)» – Федеральная государственная информационная система, обеспечивающая создание единого российского электронного пространства знаний: <http://нэб.рф>.
5. Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ - Российская государственная библиотека (РГБ): <http://dvs.rsl.ru>.
6. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).
7. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Центр цифровой дистрибуции» «КНИГАФОНД»: [www.knigafund.ru/](http://www.knigafund.ru/).
8. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ раздел «Легендарные книги».
9. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
10. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ» - крупнейший российский информационный портал: <http://elibrary.ru>

#### **6.3.1. Программное обеспечение**

Наименование программного обеспечения	Назначение
---------------------------------------	------------

MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013, Microsoft Office 2013,	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
KOMPAS-3D V13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Предмет метрологии	ОПК-3	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 2. Международное сотрудничество в области метрологии	ОПК-3	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 3. Измеряемое свойство	ОПК-3	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 4. Шкала измерений	ОПК-3	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 5. Определение некоторых шкал измерений	ОПК-3	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 6. Единица измерения. Система единиц	ОПК-3	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 7. Погрешность результата измерения	ОПК-3	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 8. Неопределенность результата измерения	ОПК-3	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 9. Обработка и формы представления результата измерения	ОПК-3	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 10. Средство измерений	ОПК-3	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 11. Эталон	ОПК-3	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 12. Методика выполнения измерений	ОПК-3	Конспект лекций, устный опрос практического занятия
Тема 13. Единство измерений	ОПК-3	Конспект лекций, устный опрос практического занятия

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются тестирование, индивидуальное собеседование, устные/письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются индивидуальные задания.

**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

## 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

**Оценочное средство 13 (вопросы для собеседования, устный опрос) имеют следующий вид:**

Практическое занятие 1

1. Что изучает дисциплина метрология?
2. Каково место метрологии среди других наук?
3. Дайте определение физической величины.
4. Что такое размерность физической величины?
5. Что такое измерение? Приведите примеры измерений, постоянно встречающихся в повседневной жизни.
6. В чем заключается значимость метрологии?
7. Назовите основные операции процедуры измерения.
8. По каким признакам классифицируются методы измерений?
9. Какие методы измерений вам известны?
10. Что такое условия измерений? Какими они бывают?
11. Что такое результат измерения и чем он характеризуется?
12. Дайте определения прямых, косвенных, совместных и совокупных видов измерений.
13. Что представляет собой средство измерений?
14. По каким признакам классифицируют средства измерений?
15. Что собой представляют измерительные приборы?
16. По каким признакам классифицируют измерительные приборы?
17. Перечислите государственные эталоны основных единиц.
18. Сформулируйте основные этапы развития метрологии.

Практическое занятие 2

19. Перечислите возможные причины проявления погрешностей измерений.
20. Назовите признаки, по которым классифицируют погрешности.
21. Сформулируйте свойства случайной, систематической и прогрессирующей составляющих погрешности измерений.
22. Приведите известные примеры методических погрешностей.
23. Что принято называть абсолютной, относительной и приведённой погрешностями?
24. В чем заключается принципы оценивания погрешностей?
25. Что такое грубые погрешности (промахи)?
26. Какие характеристики погрешностей вам известны?
27. Какой математический аппарат используется для оценки случайных погрешностей?
28. Назовите основные законы распределений случайных погрешностей.
29. Что такое нормальное распределение? Укажите основные характеристики нормального закона распределения.
30. Как описывается и когда используется распределение Стьюдента?
31. Что называется доверительной вероятностью и доверительным интервалом?
32. Какие способы задания доверительного интервала вам известны?
33. Перечислите правила округления результатов измерений.
34. Перечислите основные принципы, лежащие в основе выбора нормируемых метрологических характеристик средств измерений.
35. Для чего необходимо идентифицировать форму закона распределения результатов измерений?
36. Как определяются границы неисключенных остатков систематических погрешностей измерений?
37. В каких случаях используют доверительную вероятность и доверительный интервал случайных погрешностей?

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий				
1.	Задание закрытого типа	1/86 400 часть среднего периода обращения Земли вокруг своей оси получила название: А. метр Б. миллиметр В. сутки Г. секунда	Г	2
2.		Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется... А. Государственной системой обеспечения единства измерений Б. Квалиметрией В. Метрологией Г. Стандартизацией.	В	2
3.		К задачам метрологии не относится: А. Разработка теории, методов и средств измерений и контроля; Б. Обеспечение единства измерений; В. Разработка методов оценки погрешностей. Г. Установление требований к качеству продукции с учетом ее безопасности.	Г	2
4.		Производной единицей системы СИ не является А. Сила, вес Б. Мощность В. Количество вещества Г. Электрическое сопротивление	В	2
5.		В способ получения измерительной информации не входят... А. дифференциальные измерения Б. прямые измерения В. совокупные измерения Г. косвенные измерения	А	2
6.	Задание открытого типа	Из каких греческих слов состоит термин «метрология», дайте их значение	Термин «метрология» образован из двух греческих слов:	5-8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			«метрон» - мера и «логос» – учение.	
7.		Что в дословном переводе означает «метрология»	Это учение о мерах или, как принято определять в настоящее время это понятие, - наука об измерениях.	5-8
8.		Что является объектом исследования (измерения)	Реальный физический объект, элемент природной или технологической среды	5-8
9.		Что является первичным измерительным преобразователем?	Первичным измерительным преобразователем является измерительная цепь, которая служит для преобразования измеряемой величины в электрическую	5-8
10.		Что является вторичным измерительным преобразователем?	Вторичным преобразователем является измерительный механизм, который предназначен для преобразования подведенной к нему электрической энергии в механическую.	5-8

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08) познакомиться с которой можно по ссылке [http://asu.edu.ru/images/File/Ilil\\_5/ATT00072.pdf](http://asu.edu.ru/images/File/Ilil_5/ATT00072.pdf).

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	<i>Ответ на занятия</i>	10/4* /1**	40* / 10**	
2.	<i>Выполнение лабораторных работ</i>	10/5* /3**	50* / 30**	
<b>Всего</b>			<b>90* / 40**</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
3.	<i>Посещение занятий</i>	10/0,5	5	
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	10/0,5	5	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок**</b>				
5.	<i>Экзамен</i>	1/50	50	
<b>Всего</b>			<b>50</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
70–74	3 (удовлетворительно)	
65–69		
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

а) Основная литература:

1. Метрология, стандартизация и оценка соответствия: учебное пособие / сост.: С. Г. Смердова, Е. В. Приймак, В. Ф. Сопин. - Казань: КНИТУ, 2022. - 184 с. - ISBN 978-5-7882-3195-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788231952.html>
2. Дегтярев, А. А. Метрология: учебное пособие для вузов / Под ред. А. А. Дегтярева - Москва: Академический Проект, 2020. - 256 с. ("Gaudeamus") - ISBN 978-5-8291-3036-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130367.html>
3. Фаюстов, А. А. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество: учебник / А. А. Фаюстов, П. М. Гуреев, В. Н. Гришин. - Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 504 с. - ISBN 978-5-9729-0447-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972904471.html>
4. Лобач, О. В. Метрология: учебно-методическое пособие / О. В. Лобач, Т. С. Романова. - Новосибирск: НГТУ, 2019. - 67 с. - ISBN 978-5-7782-3854-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778238541.html>
5. Усманов, Р. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебнометодическое пособие / Р. А. Усманов, С. Г. Кондрашева, В. А. Лашков. - Казань: КНИТУ, 2019. - 172 с. - ISBN 978-5-7882-2675-0. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788226750.html>

б) Дополнительная литература

1. Воробьева, Г. Н. Метрология, стандартизация и сертификация / Воробьева Г. Н. - Москва: МИСиС, 2015. - 108 с. - ISBN 978-5-87623-876-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876238764.html>
2. Лабковская, Р. Я. Метрология и электрорадиоизмерения / Лабковская Р. Я. - Москва: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: [https://www.studentlibrary.ru/book/intuit\\_146.html](https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_146.html)
3. Лютиков, И. В. Метрология и радиоизмерения: учебник / Лютиков И. В., Фомин А. Н., Леусенко В. А. - Красноярск: СФУ, 2016. - 508 с. - ISBN 978-5-7638-3477-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763834772.html>

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru> Учетная запись образовательного портала АГУ
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru). Регистрация с компьютеров АГУ
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) Регистрация с компьютеров АГУ
4. Электронная библиотечная система ВООК.ru. [www.book.ru](http://www.book.ru) Регистрация с компьютеров АГУ
5. Электронная библиотечная система IPRbooks. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) Регистрация с компьютеров АГУ

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения занятий по дисциплине имеются лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным

шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).