



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

### Автомеханический факультет

УТВЕРЖДЕНО  
Автомеханический факультет  
Декан Костин В.Е.  
30.08.2022 г.

## Метрология, стандартизация и сертификация

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Технология и оборудование машиностроительных производств**

Учебный план 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Профиль **Автомобильная техника в транспортных технологиях**

Квалификация **инженер**

Срок обучения **5 года**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	80	80	80	80
Часы на контроль	36	36	36	36
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

ст.преп., Белухин Р.А.

Рецензент(ы):

(при наличии)

д.т.н., профессор, Носенко В.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Метрология, стандартизация и сертификация**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01  
Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

составлена на основании учебного плана:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Профиль: Автомобильная техника в транспортных технологиях

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Технология и оборудование машиностроительных производств

Зав. кафедрой, д.т.н. профессор Носенко В.А.

СОГЛАСОВАНО:

Автомеханический факультет

Председатель НМС факультета Костин В.Е.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Целью освоения дисциплины является формирование у специалиста основных и важнейших представлений о современных методах в области метрологии, точности, стандартизации и сертификации.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Технология машиностроения
2.1.2	Сопротивление материалов
2.1.3	Основы научных исследований
2.1.4	Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.5	Экологические проблемы автомобильного транспорта
2.1.6	Электротехника и электроника
2.1.7	Введение в профессиональную деятельность
2.1.8	Основы правовых знаний
2.1.9	Теплотехника и транспортная энергетика
2.1.10	Технология конструкционных материалов
2.1.11	Информатика
2.1.12	История (История России, всеобщая история)
2.1.13	Материаловедение
2.1.14	Справочно-правовые системы
2.1.15	Учебная практика: ознакомительная практика
2.1.16	Философия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Основы технического обслуживания и ремонта транспортных средств
2.2.3	Защита интеллектуальной собственности
2.2.4	Подъемно-транспортное оборудование
2.2.5	Цифровые технологии в наземных транспортно технологических средствах
2.2.6	Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ОПК-2.1: Определение принципов применения современных информационных технологий и программных средств в науке и предметной деятельности</b>	
:	
Результаты обучения: Владеет навыками определения принципов применения современных информационных технологий и программных средств в науке и предметной деятельности	
<b>ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</b>	
:	
Результаты обучения: Знать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
<b>УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</b>	
:	
Результаты обучения: Умеет выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	
<b>УК-2.1: Идентификация профильных задач профессиональной деятельности</b>	
:	
Результаты обучения: Знает профильные задачи профессиональной деятельности	
<b>УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности</b>	
:	
Результаты обучения: Умеет определять потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	

<b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>					
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Форма контроля (Наименование оценочного средства)</b>
	<b>Раздел 1. Метрология и метрологическое обеспечение</b>				
1.1	Физические свойства, величины и шкалы. Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны физических единиц /Лек/	5	4	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
1.2	Основы метрологического обеспечения. Метрологические органы, службы и организации. Государственный метрологический контроль и надзор /Лек/	5	4	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
1.3	Модель измерения и основные постулаты метрологии. Классификации погрешностей измерений. Виды и методы измерений. Виды средств измерений /Лек/	5	4	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
1.4	Изучение величин и единиц системы СИ и их использование. /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
1.5	Методика выполнения измерений. /Пр/	5	4	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
1.6	Измерение действительных размеров детали штангенциркулем, угломером, микрометром и штангенглубиномером. Контроль размеров деталей с помощью универсальных измерительных средств /Лаб/	5	4	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
1.7	Измерение радиального биения и погрешностей формы ступенчатого валика /Лаб/	5	4	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
1.8	Определение действительных размеров предельного калибраскобы с помощью плоскопараллельных концевых мер /Лаб/	5	4	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
1.9	Измерение действительных размеров и отклонений формы калибра-пробки на вертикальном миниметре /Лаб/	5	4	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
1.10	Контрольная работа "«Обработка результатов измерений»" /Ср/	5	80	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
	<b>Раздел 2. Стандартизация</b>				
2.1	Национальная система стандартизации России /Лек/	5	4	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
2.2	Методы стандартизации. Категории и виды стандартов /Лек/	5	4	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
2.3	Анализ и оценка оформления отчёта о НИР /Пр/	5	4	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен

2.4	Анализ и оценка оформления учебно-методической документации. /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
2.5	Изучение терминов, параметров и характеристик шероховатости поверхности /Пр/	5	4	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
<b>Раздел 3. Сертификация</b>					
3.1	Система оценки соответствия в Российской Федерации /Лек/	5	6	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
3.2	Аккредитация /Лек/	5	6	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен
3.3	Экзамен /Экзамен/	5	36	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 УК-2.3	Экзамен

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:  
 ОПК-2.1: Определение принципов применения современных информационных технологий и программных средств в науке и предметной деятельности  
 Организация и порядок проведения сертификационных испытаний.  
 НД «Техническое свидетельство», его применение.  
 Цели и содержание технических регламентов.  
 ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии  
 Закон и качество. Обязательная и добровольная сертификация. Закон РФ «О защите прав потребителей» и его европейский аналог.  
 Системы сертификации. Система ГОСТ Р.  
 Порядок проведения сертификации продукции. Схемы сертификации продукции.  
 УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей  
 Схемы сертификации продукции приняты в России, случаи, когда они применяются  
 Понятия «параметрический ряд» и «параметрический стандарт».  
 Стандарты серии ИСО 14000  
 УК-2.1: Идентификация профильных задач профессиональной деятельности  
 Определение стандарта. Понятия нормы и правила.  
 Категории и виды стандартов, ТУ и регламенты.  
 Общетехнические комплексы стандартов (ЕСКД, ЕСТД, ГС И и т.п.)  
 УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности  
 Способы исключения систематических погрешностей  
 Грубые погрешности. Критерии исключения грубых погрешностей  
 Классы точности.

Тесты  
 ОПК-2.1: Определение принципов применения современных информационных технологий и программных средств в науке и предметной деятельности  
 1 При выборе СИ по метрологическим характеристикам цена деления шкалы в зависимости от заданной точности измерения должна ...  
     быть точнее на порядок  
     соответствовать заданной точности измерения  
     быть точнее вдвое  
     быть точнее на два порядка  
 2 В наличии имеются четыре вольтметра. Первый вольтметр класса точности 0,5 с пределом измерения 250 В; второй –

- класса точности 1,0 с пределом измерения 1000 В; третий – класса точности 4,0 с пределом измерения 300 В; четвертый – класса точности 0,8/0,6 с поддиапазонами измерения 50, 500, 1000 В. Для измерения напряжения 200 В с погрешностью не более 2% подойдут вольтметры ...
- 2 и 3
  - 3 и 4
  - 2 и 4
  - 1 и 4
- 3 Знак 0,2 / 0,4 на шкале прибора означает, что класс точности определяется по \_\_\_\_\_ погрешности.
- допускаемой приведенной
  - основной абсолютной
  - предельной основной относительной
  - дополнительной суммарной
- ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
- 1 Разработкой руководств по вопросам, касающимся стандартных образцов, занимается ...
- КАСКО
  - ДЕВКО
  - РЕМКО
  - КОПОЛКО
- 2 Проекты международных стандартов разрабатывают в ...
- исполнительном бюро
  - центральной секретариате
  - технических комитетах
  - комитете по стандартным образцам (РЕМКО)
- 3 Подготавливает положения по планированию работы ИСО, организации и координации технических сторон работы ...
- КАСКО
  - ПЛАКО
  - ДЕВКО
  - КОПОЛКО
- УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
- 1 Контроль за определением стоимости работ по сертификации входит в компетенцию ...
- наблюдательного совета
  - научно-методического сертификационного центра
  - координационного совета
  - апелляционной комиссии
- 2 Подготовка предложений по номенклатуре продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации в Российской Федерации, является функцией ...
- центрального органа по сертификации
  - органа по сертификации
  - научно-методического сертификационного центра
  - совета по сертификации
- 3 Максимальный срок действия аттестата аккредитации составляет \_\_\_ лет.
- 5
  - 10
  - 6
  - 7
- УК-2.1: Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
- 1 Если погрешность изменяется пропорционально измеряемой величине, то ее называют ...
- аддитивной
  - субъективной
  - мультипликативной
  - методической
- 2 Погрешность, связанная с определенными условиями поверки, является погрешностью ...
- прибора
  - измерений
  - относительной
  - дополнительной
- 3 Для обозначения погрешностей измерения и средств измерений в РМГ 29–99 принят символ ...
- Δ
  - Π
  - Χ
  - θ
- УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
- 1 Понятие «единство измерений» закреплено ...
- ГОСТом
  - методической инструкцией (МИ)
  - правилами по метрологии (ПР)

## Законом РФ

- 2 Нормативными документами, устанавливающими обязательные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ по метрологическому обеспечению, являются ...  
 рекомендации (Р) по метрологии  
 методические инструкции (МИ) по метрологии  
 правила (ПР) по метрологии  
 руководящие документы (РД) по метрологии
- 3 Комплекс нормативных документов межгосударственного и межотраслевого уровней, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержание единства измерений в стране, называется ...  
 государственной метрологической службой  
 государственной системой обеспечения единства измерений  
 законодательной метрологией  
 теоретической метрологией

В рамках освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Сергеев, А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	М.: Юрайт, 2011	
Л.2	Белухин, Р. А., Крутикова, А. А.	Методические указания для выполнения ОгРС по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" (часть 1) [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.3	Белухин, Р. А., Крутикова, А. А.	Методические указания для выполнения ОргСРС по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" (часть 2) [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.4	Белухин, Р. А., Крутикова, А. А.	Практикум по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.5	Р. А. Белухин, Крутикова, А. А.	Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	<a href="http://library.vstu.ru/els/main.php">http://library.vstu.ru/els/main.php</a>
Э2	<a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>
Э3	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Аудиторная работа
6.3.1.2	MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Тг000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), ежегодное продление)
6.3.1.3	MS Office 2003 (лицензия №41300906 от 01.11.2006, бессрочная)
6.3.1.4	MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Тг000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), ежегодное продление)
6.3.1.5	MS Office 2007 (лицензия №43344861 от 26.12.2007, бессрочная)
6.3.1.6	Самостоятельная работа - Операционная система MS Windows 7 и MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Тг000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), лицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг), лицензионный договор № Тг018575 (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление), MS Office 2010 (лицензия №63699190, акт приема-передачи №704 от 11.09.2013, бессрочная)
6.3.1.7	
6.3.1.8	

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Патентно-информационные ресурсы Роспатента <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a>
---------	--

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Аудиторная работа
7.2	Учебная аудитория. Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель на 48 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, телевизор LQ 50 PT 350 " R " 50, 1 компьютер
7.3	Лаборатория "Виртуального моделирования, технологии производства и контроля" Учебная мебель на 20 посадочных места, учебная доска, рабочее место преподавателя. Плазменная панель 42 LQ, 13 компьютеров, коммутатор 16 Port. Компьютерная сеть с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
7.4	MS Windows 10 (лицензия покупки 0005344155 бессрочная, лицензионный договор № Тг000169743, 2017)
7.5	Microsoft Office 2010 (лицензия №63699190 бессрочная, акт приема-передачи №704, 2013)
7.6	Mathcad 15 (лицензия 9710008976346535PBB, товарная накладная № 305 от 10.08.2011г., 2007)
7.7	КОМПАС-3D v18.1 (лицензия КАД-14-0703 бессрочная, 2007)
7.8	Autodesk AutoCAD (свободная академическая лицензия, 2014)
7.9	SolidWorks 2011 (Academic Resource Center RU0005934434, договор поставки №U190711M от 19.07.2011)
7.10	Python 3.8.7 ( <a href="https://www.python.org/downloads/release/python-387/">https://www.python.org/downloads/release/python-387/</a> )
7.11	Scilab-6.0.2 ( <a href="http://www.scilab.org/">http://www.scilab.org/</a> )

7.12	TechnoPro9 Open ( <a href="https://www.tehnopro.com/8-obratnaya-svyaz/besplatnaya-versiya-tehnopro/">https://www.tehnopro.com/8-obratnaya-svyaz/besplatnaya-versiya-tehnopro/</a> )
7.13	Лаборатория «Метрологии» Учебная мебель на 24 посадочных места, учебная доска, рабочее место преподавателя, видеопроектор Aser Proektor P 134 W, экран на треноге FCTM-1102180x180, учебное лабораторное оборудование НТЦ-05,08 электрические измерения, прибор ПБМ-500, прибор ДА-312, микроскоп металлографический МИМ-7 – 5 шт., прибор-В-902, прибор-УД, глубиномер, микрометр, нутромер
7.14	Самостоятельная работа
7.15	Кафедра ВТО (преподавательская), аудитория для самостоятельной работы Учебная мебель на 6 посадочных мест, 4 компьютера с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, принтер HP LaserJet 2015, принтер лазерный HP Laser Jet PRO, МФУ Samsung SCX-4200 (лазерный принтер, сканер, копир), Web-камера A4 Tech PK-930HA, вебкамера A4Tech PK-835G, WEB-Камера A4 PK-910 черный и серебристый, штатив-трипод HAMA Star61 4161

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Для успешного освоения дисциплины предусмотрены следующие виды учебных занятий (аудиторная работа):

- занятия лекционного типа;
- занятия семинарного типа;
- лабораторные работы;
- практические занятия;
- групповые консультации.

Аудиторная работа определяется в соответствии с учебным планом по направлению подготовки и регулируется расписанием.

Методические указания к лекционным занятиям:

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

Практические занятия и лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию или лабораторной работе включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к практическому занятию или лабораторной работе. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Готовясь к практическому занятию или лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов состоит в:

- изучении и проработке лекционного материала, составлении конспектов лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовке к занятиям семинарского типа (практическим, лабораторным, коллоквиумам и т.д.);
- подготовке и написании самостоятельной (творческой) работы по заданной тематике;
- подготовке к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

Оценка результатов самостоятельной работы организовано в форме самоконтроля и контроля со стороны преподавателя. Оценка выполнения самостоятельной работы приведена в фонде оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Рекомендации по работе с литературой:

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение не-которых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- 1) сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- 2) обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- 3) фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- 4) готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- 5) работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- 6) пользоваться реферативными и справочными материалами;
- 7) контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- 8) обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине:

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- 1) внимательно изучить перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- 2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- 3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.