ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
2FC246F6C833D54EB0E94DC86683EC3124321638
Владелец: Глебов Владимир Владимирович
Действителен: с 07.09.2021 до 07.12.2022

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Глебов В.В.
«_28_»__апреля_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.12 Метрология, стандартизация и сертификация
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств _____
(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения _____
(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2019 _____

Объем дисциплины: 216/6 з.е. _____
(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: экзамен_____
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения _____
(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения_____
(*наименование кафедры)*

Разработчик(и): Егоркин О.В. ст. преподаватель _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3+) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1485 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от __18.04.2019____№__3___

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от _19.04.2019_№ _3__

Заведующий кафедрой _____ _____Глебов В.В._____
(подпись) *(ФИО)*

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от __28.04.2019_____№ __3__

Зам. директора по УР _____Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.05-12

Начальник УО _____Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки_____Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля) 4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля) 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 8
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам 9
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам 9
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 12
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 12
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины 17
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине 21
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 24
6.1 Учебная литература 24
6.2 Справочно-библиографическая литература 24
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 24
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 24
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы 24
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины 25
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 25
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) 25
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 27
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 27
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа 27
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах 27
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа 28
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 28
10.6. Методические указания для выполнения РГР 29
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы 29
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса 29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является изучение правовой основы и нормативной базы стандартизации, сертификации и метрологии, основ практической стандартизации, сертификации и метрологии в учебном процессе, научно-исследовательской работе и производственной деятельности

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- участие в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам и, техническим условиям и другой нормативной документации, в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции;
- осуществление метрологической поверки средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции;
- подготовка заявок на проведение сертификации продукции, технологий, средств и систем машиностроительного производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» включена в перечень дисциплин базовой части (части, формируемой участниками образовательных отношений), определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», необходимы при освоении дисциплин «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», «Оборудование машиностроительных производств», «Технологическая оснастка», «Технология машиностроения».

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование элементов общепрофессиональной компетенции ОПК-1 и профессиональных компетенций ПК-17, ПК-18, ПК-19 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1.1 – Формирование компетенций дисциплинами очной формы обучения

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1								
Теоретическая механика								
Детали машин и основы конструирования								
Метрология, стандартизация и сертификация								
Основы технологии машиностроения								
Оборудование								

машиностроительных производств								
Качество и надежность в машиностроении								
Подготовка и защита ВКР								
ПК-17								
Метрология, стандартизация и сертификация								
Информационные системы в инженерном деле								
Проектирование машиностроительного производства								
Гибкие автоматизированные производства								
Электроника								
Технология сборки								
Проектирование контрольно-измерительных средств								
Нормирование точности и технические измерения								
Автоматизация производственных процессов и систем								
Аппаратные и программные средства систем управления								
Преддипломная практика								
Подготовка и защита ВКР								
Термическая обработка								
ПК-18								
Метрология, стандартизация и сертификация								
Основы технологии машиностроения								
Информационные системы в инженерном деле								
Качество и надежность в машиностроении								
Заготовительное производство								
Размерный анализ в машиностроении								
Научно-исследовательская работа								
Подготовка и защита ВКР								
Технологические процессы в машиностроении								
ПК-19								
Метрология, стандартизация и сертификация								
Организация и планирование производства								
Научно-исследовательская работа								
Преддипломная практика								
Подготовка и защита ВКР								
Машиностроительное черчение								
Технологические процессы в машиностроении								
Современный бизнес-этикет								
Термическая обработка								

Таблица 3.1.2 – Формирование компетенций дисциплинами очно-заочной формы обучения

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Курсы формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра				
	1	2	3	4	5
ОПК-1					

Теоретическая механика					
Детали машин и основы конструирования					
Метрология, стандартизация и сертификация					
Основы технологии машиностроения					
Оборудование машиностроительных производств					
Качество и надежность в машиностроении					
Подготовка и защита ВКР					
ПК-17					
Метрология, стандартизация и сертификация					
Информационные системы в инженерном деле					
Проектирование машиностроительного производства					
Гибкие автоматизированные производства					
Электроника					
Технология сборки					
Проектирование контрольно-измерительных средств					
Нормирование точности и технические измерения					
Автоматизация производственных процессов и систем					
Аппаратные и программные средства систем управления					
Преддипломная практика					
Подготовка и защита ВКР					
Термическая обработка					
ПК-18					
Метрология, стандартизация и сертификация					
Основы технологии машиностроения					
Информационные системы в инженерном деле					
Качество и надежность в машиностроении					
Заготовительное производство					
Размерный анализ в машиностроении					
Научно-исследовательская работа					
Подготовка и защита ВКР					
Технологические процессы в машиностроении					
ПК-19					
Метрология, стандартизация и сертификация					
Организация и планирование производства					
Научно-исследовательская работа					
Преддипломная практика					
Подготовка и защита ВКР					
Машиностроительное черчение					
Технологические процессы в машиностроении					

Современный бизнес-этикет					
Термическая обработка					

Таблица 3.1.3 – Формирование компетенций дисциплинами заочной формы обучения

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Курсы формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра				
	1	2	3	4	5
ОПК-1					
Теоретическая механика					
Детали машин и основы конструирования					
Метрология, стандартизация и сертификация					
Основы технологии машиностроения					
Оборудование машиностроительных производств					
Качество и надежность в машиностроении					
Подготовка и защита ВКР					
ПК-17					
Метрология, стандартизация и сертификация					
Информационные системы в инженерном деле					
Проектирование машиностроительного производства					
Гибкие автоматизированные производства					
Электроника					
Технология сборки					
Проектирование контрольно-измерительных средств					
Нормирование точности и технические измерения					
Автоматизация производственных процессов и систем					
Аппаратные и программные средства систем управления					
Преддипломная практика					
Подготовка и защита ВКР					
Термическая обработка					
ПК-18					
Метрология, стандартизация и сертификация					
Основы технологии машиностроения					
Информационные системы в инженерном деле					
Качество и надежность в машиностроении					
Заготовительное производство					
Размерный анализ в машиностроении					
Научно-исследовательская работа					
Подготовка и защита ВКР					
Технологические процессы в машиностроении					
ПК-19					
Метрология, стандартизация и сертификация					
Организация и планирование					

производства					
Научно-исследовательская работа					
Преддипломная практика					
Подготовка и защита ВКР					
Машиностроительное черчение					
Технологические процессы в машиностроении					
Современный бизнес-этикет					
Термическая обработка					

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОПК-1 Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	**Знать:** нормы взаимозаменяемости поверхностей деталей средней сложности.	**Уметь:** рассчитывать параметры взаимозаменяемости типовых поверхностей деталей средней сложности	**Владеть**: навыками расчета взаимозаменяемости типовых поверхностей деталей средней сложности
ПК-17 Способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	**Знать:** знать правила организации на машиностроительных производствах контроля качества и испытаний изделий.	**Уметь:** выбирать методы и средства измерения изделий машиностроительных производств	**Владеть:** навыками измерения изделий машиностроительных производств
ПК-18 Способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую проверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению.	**Знать:** технологии, средства технологического оснащения для программных испытаний изделий машиностроительных производства	**Уметь:** выбирать технологии, средства технологического оснащения для программных испытаний изделий машиностроительных производства	**Владеть:** владеть методами метрологической поверки средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции
ПК-19 Способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными предприятиями, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции	**Знать:** содержание комплекта документации, регламентирующей качество выпускаемой продукции	**Уметь:** выполнять работы по оформлению отчетности по установленным формам	**Владеть:** навыками оформления отчетности по установленным формам

требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией			

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. или 216 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения /очно-заоччного/ заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		3 семестр/ 3 семестр	№ семестра
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**216/216/216**	**216/216/216**	
1. Контактная работа:	**71/25/25**	**71/25/25**	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	**64/18/18**	**64/18/18**	
занятия лекционного типа (Л)	24/6/6	24/6/6	
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	24/4/4	24/4/4	
лабораторные работы (ЛР)	16/8/8	16/8/8	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	**7/7/7**	**7/7/7**	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	7/7/7	7/7/7	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	**145/191/191**	**145/191/191**	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	18/18/18	18/18/18	
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	91/137/137	91/137/137	
Подготовка к экзамену (контроль)	36/36/36	36/36/36	
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)			

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/очно-заочной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	**Наименование разделов, тем**	**Виды учебной работы (час)**				**Вид СРС**
		Контактная работа			**Самостоятельная работа студентов**	
		Лекции	**Лабораторные работы**	**Практические занятия**		
3 семестр/3 семестр /3 семестр						
ОПК-1	**Раздел 1. Стандартизация**					

ПК-17 **ПК-18** **ПК-19**	Тема 1.1 Понятие стандартизации Тема 1.2 Основы взаимозаменяемости Тема 1.3 Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений Тема 1.4 Взаимозаменяемость резьбовых соединений Тема 1.5 Угловые размеры и гладкие конические соединения Тема 1.6 Взаимозаменяемость зубчатых передач Тема 1.7 Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения Тема 1.8 Волнистость и шероховатость поверхности Тема 1.9 Размерные цепи	16/4/4			9/30/30	Подготовка к лекциям [6.1]
	Практическая работа №1. Расчет и контроль гладких цилиндрических соединений Практическая работа №2. Расчет и контроль шпоночных и шлицевых соединений. Практическая работа №3.Расчет и контроль резьбовых соединений Практическая работа №4. Расчет и контроль конических соединений Практическая работа №5 Расчет и контроль зубчатых передач Практическая работа №6 Расчет размерных цепей			6/4/4 2/0/0 2/0/0 2/0/0 2/0/0 2/0/0	12/12/12	Подготовка к практическим занятиям [6.2]
	Расчетно-графическая работа				18/18/18	Подготовка к РГР [6.3]
	Итого по 1 разделу	**16/4/4**	**0/0/0**	**16/4/4**	**39/60/60**	
	Раздел 2. Метрология					
	Тема 2.1 Введение в метрологию Тема 2.2 Аксиомы метрологии Тема 2.3 Понятие измерения Тема 2.4 Случайные погрешности Тема 2.5 Обработка результатов измерений Тема 2.6 Система обеспечения единства измерений Тема 2.7 Выбор средств измерений Тема 2.8 Методики проведения измерений Тема 2.9 Метрологическая экспертиза технической документации	6/2/2			21/36/36	Подготовка к лекциям [6.1]
	Практическая работа №7. Обработка результатов измерений. Практическая работа №8. Выбор средств измерений. Практическая работа №9.Метрологическая экспертиза технической документации			2/0/0 2/0/0 2/0/0	6/6/6	Подготовка к практическим занятиям [6.2]
	Лабораторная работа №1. Измерение размеров гладких калибров Лабораторная работа №2. Измерение внутренних размеров Лабораторная работа №3. Измерение элементов резьбы на инструментальном микроскопе Лабораторная работа № 4. Определение параметров кинематической точности зубчатых колес		4/4/4 4/0/0 4/4/4 4/0/0		8/4/4	Подготовка к лабораторным занятиям [6.2]
	Итого по 2 разделу	**6/2/2**	**16/8/8**	**8/0/0**	**35/46/46**	
	Раздел 3. Сертификация					
	Тема 3.1. Сущность и содержание сертификации Тема 3.2 Сертификация продукции и услуг	2/0/0			17/31/31	Подготовка к лекциям [6.1]
	Итого по 3 разделу	**2/0/0**	**0/0/0**	**0/0/0**	**17/31/31**	

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Информационно-коммуникационные технологии
Лабораторные занятия	Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводятся преподавателем дисциплины.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам 1-3 содержат по 20 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 20 минут. На каждый тест дается 1 попытка.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся практические и лабораторные занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения разделов дисциплины в ходе текущего контроля ответил верно на 60% вопросов тестов и предоставил отчеты по всем практическим и лабораторным работам, защитил расчетно-графическую работу.

Билет для промежуточной аттестации содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание, время на подготовку ответов и решение задания - 45 минут. Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
		1 балл	0 баллов	
ОПК-1 Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	**Знать:** нормы взаимозаменяемости поверхностей деталей средней сложности.	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
	Уметь: рассчитывать параметры взаимозаменяемости типовых поверхностей деталей средней сложности	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1-6 (см. табл. 4.2)
	Владеть: навыками расчета взаимозаменяемости типовых поверхностей деталей средней сложности	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1-6 (см. табл. 4.2)
ПК-17 Способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	**Знать:** знать правила организации на машиностроительных производствах контроля качества и испытаний изделий	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
	Уметь: выбирать методы и средства измерения изделий машиностроительных производств	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№7-9 (см. табл. 4.2)
	Владеть: навыками измерения изделий машиностроительных производств	Лабораторные задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Лабораторные задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторного задания ЛБ №1-4 (см. табл. 4.2)
ПК-18 Способностью участвовать в	**Знать:** технологии, средства технологического оснащения	Верно выполнено 60	Верно выполнено	Тестирование

разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую проверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	для программных испытаний изделий машиностроительных производства	процентов и более вопросов каждого теста*	менее 60 процентов вопросов каждого теста	по разделам дисциплины в СДО MOODLE
	Уметь: выбирать технологии, средства технологического оснащения для программных испытаний изделий машиностроительных производства	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№7-9 (см. табл. 4.2)
	Владеть: владеть методами метрологической поверки средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции	Лабораторные задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Лабораторные задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторного задания ЛБ №1-4 (см. табл. 4.2)
ПК-19 Способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными предприятиями, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией	**Знать:** содержание комплекта документации, регламентирующей качество выпускаемой продукции	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
	Уметь: выполнять работы по оформлению отчетности по установленным формам	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1-9 (см. табл. 4.2)
	Владеть: навыками оформления отчетности по установленным формам	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1-9 (см. табл. 4.2)

**) за каждый тест назначается по 1 баллу;*

***) за каждое практическое занятие назначается по 1 баллу.*

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
		2 балла	1 балл	0 баллов	
ОПК-1 Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	**Знать:** нормы взаимозаменяемости поверхностей деталей средней сложности.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
	Уметь: рассчитывать параметры взаимозаменяемости типовых поверхностей деталей средней сложности	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ПК-17 Способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	**Знать:** знать правила организации на машиностроительных производствах контроля качества и испытаний изделий.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
	Уметь: выбирать методы и средства измерения изделий машиностроительных производств	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ПК-18 Способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую проверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его	**Знать:** технологии, средства технологического оснащения для программных испытаний изделий машиностроительных производства	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
	Уметь: выбирать технологии, средства технологического оснащения для программных испытаний изделий машиностроительных производства	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению.					
ПК-19 Способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными предприятиями, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией	**Знать:** содержание комплекта документации, регламентирующей качество выпускаемой продукции	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
	Уметь: выполнять работы по оформлению отчетности по установленным формам	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0 баллов	0…2 баллов	0 баллов	«неудовлетворительно»
17 баллов	3 балла	не менее 1 балла	«удовлетворительно»
17 баллов	4…5 баллов	не менее 2 баллов	«хорошо»
17 баллов	6 баллов	не менее 2 баллов	«отлично»

**) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;*
***) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.*

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;

тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

Раздел 1. Метрология

Вопрос 1. Измерением называется:

a. нахождение значений физических величин опытным путем с помощью специальных технических средств

b. выбор и способ использования технических средств измерения, имеющих нормированные метрологические характеристики

c. определение числового значения измеряемой физической величины

Вопрос 2. Косвенные измерения - это ...

a. измерения при которых искомое значение величины находят из опытных данных

b. измерения, при которых искомое значения определяют решением системы уравнений

c. измерения, при которых искомое значение величины находят на основании известной зависимости

Раздел 2. Стандартизация

Вопрос 1. Как обозначается верхнее предельное отклонение отверстия?

a. es

b. ei

c. ES

d. EI

Вопрос 2. Метод агрегатирования - это ...

a. разработка для определенной области применения универсального документального решения с оптимальными параметрами

b. разработка рациональной номенклатуры объектов народного хозяйства с оптимальными параметрами

c. разработка универсального комплекта структурных составляющих объектов народного хозяйства, обладающих размерной и функциональной взаимозаменяемостью

Раздел 3. Сертификация

Вопрос 1. Сертификация - это ...

a. форма осуществляемая органом по сертификации и подтверждения соответствия объектов требованиям техническим регламентам, положениям стандартов или условиям договоров

b. вид деятельности по подтверждению соответствия методом испытаний изделия или услуги установленным требованиям стандартов, выполняемый третьей стороной

c. все перечисленное вместе

Вопрос 2. Функции стандартизации - это ...

a. все перечисленное вместе

b. экономическая и информационная

c. социальная и коммуникативная

Типовые задания для практических занятий

Раздел 1. Метрология

Практическая работа 1.

Задача 1. Выполнить статистическую обработку результатов измерений следующего ряда: 10,007; 9,999; 10,000; 9,992; 10,121; 9,997; 10,003; 9,995; 10,005; 10,001 мм.

Практическая работа 2.

Задача 1. Выбрать универсальные измерительные средства для измерения диаметра отверстия ∅ 80H8, диаметра вала ∅ 80f7 и длины вала ***l*** = 100 мм по среднему классу точности

Раздел 2. Стандартизация

Практическая работа 1.

Задача 1. Для отверстия и вала с номинальными диаметрами $D_{ном}(d_{ном})$=20 мм заданы: ES=+41 мкм, ei=-61 мкм, TD=Td=21 мкм. Дать условные обозначения этих размеров с допусками, т.е. записать номинальные размеры с предельными отклонениями, начертить схему интервалов допусков.

Задача 2. Допуск на Ø28 мм T_d=52 мкм. На Ø280 мм установлены следующие допуски: 52, 130 и 210 мкм. Определить, какой из допусков на Ø280 мм больше, равен и меньше, чем допуск на Ø28 мм.

Задача 3. Размеры отверстия $Ø20^{+0,021}$ мм; размеры вала $Ø20^{-0,007}_{-0,020}$ мм. Рассчитать посадку с зазором: определить номинальные и предельные размеры; предельные отклонения, предельные зазоры, допуски отверстия, вала и посадки. Построить схемы интервалов допусков по предельным размерам.

Типовые задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа «Измерение размеров гладких калибров».

Цель работы: освоить методику определения годности калибра-пробки на вертикальном длинномере и вертикальном оптиметре и определить погрешность измерения для обоснования соответствия выбранного метода измерения.

Задание. Данная работа содержит 2 самостоятельные части: а) определение действительного размера калибра-пробки и отклонения от правильной геометрической формы; б) определение соответствия выбранного метода измерения по погрешности измерения.

Лабораторная работа «Измерение элементов резьбы на инструментальном микроскопе».

Цель работы: ознакомление с методикой измерения параметров резьбы на инструментальном микроскопе и с оценкой годности резьбы.

Задание. 1. Изучить устройство прибора. 2. Подсчитать предельные размеры элементов резьбы шпильки по ГОСТ 9150-2002 и ГОСТ 16093-81. 3. Измерить параметры шпильки. 4. Обработать результаты измерения и сделать заключение о годности.

Комплект типовых заданий для расчетно-графической работы

Вариант 1.

На чертеже изображена часть коробка отбора мощности грузового автомобиля, которая устанавливается в тех случаях, когда у автомобиля имеются дополнительные агрегаты,

получающие привод от двигателя.

Блок ведущих зубчатых колес I смонтирован на оси 2 на игольчатом подшипнике. Неподвижность оси в корпусе обеспечивается штифтом.

Отбор мощности производится с вала 5, смонтированного на двух конических роликовых подшипниках 4. Управление коробкой осуществляется водителем из кабины посредством рычага 9, который перемещает шток 7 вместе с закрепленной на нем вилкой 6 в пределах, ограниченных фиксатором 8. Зубчатое колесо 3, перемещаясь вдоль шлицевой части вала, обеспечивает включение или отключение вала 5 от основного привода.

Между вилкой и пазом по размеру В предусмотрен зазор, предельные значения которого указаны в задании.

Подшипники качения испытывают умеренные толчки и вибрации при работе имеют перегрузки до 150%. Шлицы в отверстии зубчатого колеса не закаливаются.

Примечание: резьбовое соединение на чертеже не показано.

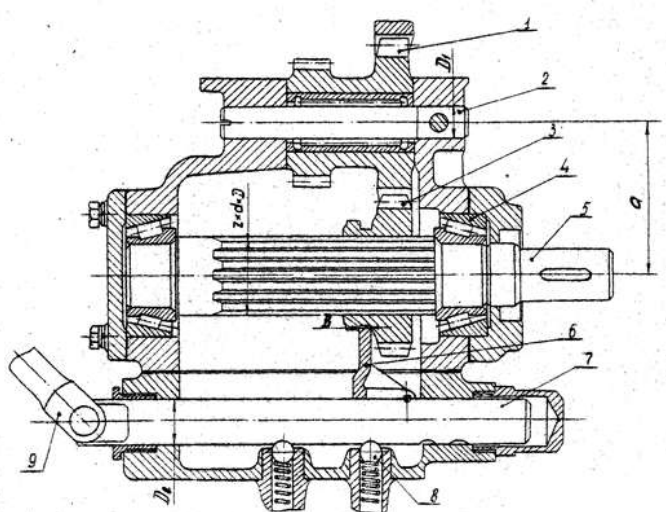

Рисунок – Часть коробка отбора мощности грузового автомобиля

Гладкие цилиндрические соединения					Подшипник качения			Шпоночное соединение	
D_1	D_2	B	$S_{нб}$	$S_{нм}$	№ по чертежу	Обозначение по ГОСТу	Радиальная нагрузка R	d	b
18	20	8	85	15	4	7207	980	34	10
19	20	10	115	35	4	7208	3500	36	10

Шлицевые соединения			Резьбовое соединение				
z	d	D	Обозначение резьбы	$d_{2изм}$	ΔP	$\Delta\alpha/2_{пр}$	$\Delta\alpha/2_{лв}$
10	36	45	M33×1,5-6h	31,88	8	+2	-8
10	42	52	M33×1,5-6g	31,9	5	+2	0

Зубчатые передачи				
№ по чертежу	a	m	z	Степень точности
1	88	3,5	25	7-7-6-B
3	88	3,5	24	7-7-6-D

На основании данных таблицы произвести выбор посадок гладких цилиндрических соединений и подшипников качения; определить параметры шпоночного и шлицевого соединений, зубчатой передачи, проверить свинчиваемость резьбы.

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Задачи стандартизации

2. Нормативные документы по стандартизации
3. Виды стандартов
4. Порядок разработки национальных стандартов
5. Взаимозаменяемость и причины ее возникновения. Виды взаимозаменяемости.
6. Порядок выбора и простановки размеров на чертежах.
7. Посадки. Виды посадок.
8. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей
9. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками.
10. Шероховатость поверхности.
11. Методы и средства измерения шероховатости.
12. Точность формы и расположения. Основные определения.
13. Отклонения и допуски формы.
14. Методы и средства измерения отклонений формы.
15. Отклонения и допуски расположения.
16. Методы и средства измерения отклонений расположения.
17. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.
18. Методы и средства измерения суммарных отклонений.
19. Взаимозаменяемость подшипников качения.
20. Допуски угловых размеров и конических соединений.
21. Методы и средства измерения угловых размеров.
22. Взаимозаменяемость резьбовых соединений.
23. Методы и средства измерения резьб.
24. Допуски и посадки шпоночных соединений.
25. Допуски и посадки шлицевых соединений.
26. Методы и средства измерения шпоночных и шлицевых соединений.
27. Допуски зубчатых колес. Основные определения.
28. Методы и средства измерения зубчатых колес.
29. Размерные цепи. Основные определения.
30. Виды и методы измерений.
31. Виды контроля.
32. Средства измерений. Основные определения.
33. Метрологические показатели средств измерений.
34. Погрешность измерений. Виды погрешностей.
35. Методы и средства измерения линейных размеров.
36. Методы и средства измерения диаметральных размеров.
37. Сертификация. Основные определения.
38. Методы определения показателей качества продукции.
39. Схемы сертификации.

Перечень заданий для подготовки к экзамену

Задача 1. Для посадки Ø45H7/f7 определить наибольший и наименьший предельные и вероятностные зазоры.

Задача 2. Рассчитать ожидаемую при сборке долю соединений с натягом и долю соединений с зазором для посадки Ø45H7/k6.

Задача 3. Определить возможность свинчивания болта и гайки, которые должны образовать посадку M10 – 6G/6d, если при измерении получены следующие размеры: $d_{2\text{изм}} = 8{,}831$ мм, $D_{2\text{изм}} = 9{,}203$ мм; длина 8 шагов резьбы болта $P_{Z\text{б}} = 12{,}158$ мм и гайки $P_{Z\text{б}} = 11{,}937$ мм; половины углов профиля болта $\frac{\alpha_{\text{пр}}}{2} = 30°12'$ и $\frac{\alpha_{\text{лев}}}{2} = 30°05'$, гайки $\frac{\alpha_{\text{пр}}}{2} = 29°53'$ и $\frac{\alpha_{\text{лев}}}{2} = 29°49'$. Проверить годность резьбы, установив, в каких пределах находятся $d_{2\text{изм}}$ и $D_{2\text{изм}}$.

Задача 4. Дано: номинальный диаметр d=40 мм; длина соединения *l*=60 мм; нагрузки постоянные без частых реверсов; соединение неподвижное; сборка шестерни с валом затруднена – осуществляется внутри корпуса передаточного механизма. Выбрать тип шпоночного соединения и подобрать шпонку для соединения с валом. Определить посадки по сопрягаемым размерам; рассчитать предельные зазоры и натяги; начертить схему интервалов допусков; определить

размеры и предельные отклонения несопрягаемых размеров шпонки и пазов; выполнить чертеж шпоночного соединения и привести условное обозначение.

Задача 5. Неподвижное прямобочное шлицевое соединение с размерами 8×56×52 действуют нагрузки с умеренными толчками и редкими реверсами точность центрирования высокая; сборка затруднена. Определить способ центрирования соединения, посадки по центрирующим поверхностям и допуски нецентрирующих диаметров; определить предельные отклонения, зазоры и натяги; начертить схемы интервалов допусков шлицевых деталей и соединения; написать условные обозначения шлицевого соединения, вала и втулки.

Задача 6. Для цилиндрической зубчатой передачи 7-С и a_w=450 мм определить гарантированный боковой зазор. Расчет выполнить для V и III классов отклонений.

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).

2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенции ОПК-1, ПК-17, ПК-18, ПК-19, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ОПК-1					
Знать: нормы взаимозаменяемости поверхностей деталей средней сложности	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: : рассчитывать параметры взаимозаменяемости типовых поверхностей деталей средней сложности	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: навыками расчета взаимозаменяемости типовых поверхностей деталей средней сложности	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ
ПК-17					
Знать: знать правила организации на машиностроительных производствах контроля качества и испытаний изделий	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: выбирать методы и средства измерения изделий машиностроительных производств	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: навыками измерения изделий машиностроительных производств	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ЛБ
ПК-18					
Знать: технологии, средства технологического оснащения для программных испытаний изделий машиностроительных производства	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: выбирать технологии, средства технологического оснащения для программных испытаний изделий машиностроительных производства	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: владеть методами метрологической поверки средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ЛБ
ПК-19					

Знать: содержание комплекта документации, регламентирующей качество выпускаемой продукции Содержание комплекта документации, регламентирующей качество выпускаемой продукции	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: выполнять работы по оформлению отчетности по установленным формам	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: навыками оформления отчетности по установленным формам	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 **Радкевич, Я. М.** Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 791 c. — ISBN 978-5-4487-0335-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79771.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.1.2 **Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация** [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коротков В.С., Афонасов А.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 187 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34681.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 **Егоркин, О. В. Метрология, стандартизация и сертификация** : учебно-методическое пособие / О. В. Егоркин. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 84 c. — ISBN 978-5-4487-0583-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/86939.html (дата обращения: 09.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/86939

6.2.2 **Кайнова В.Н. Гребнева Т.Н. Метрология, стандартизация и сертификация**. Часть 1 Комплекс учебно-методических материалов. . Рекомендовано Ученым советом НГТУ - Н.Новгород: НГТУ, 2006 - 126 с.

6.2.3 **Кайнова В.Н. Тесленко Е.В. Метрология, стандартизация и сертификация**. Ч.2 Комплекс учебно-методических материалов. . Рекомендовано Ученым советом НГТУ в качестве учебно-методич. пособия для студ. заочн. и дист. форм обучения всех машиностроит. специальностей - Н.Новгород: НГТУ, 2007 - 101 с.

6.2.4 **Кайнова В.Н. Лебедев Г.И. Метрология, стандартизация и сертификация.** Ч.3 Комплекс учебно-методических материалов. . Рекомендовано Ученым советом НГТУ в качестве учебно-методич. пособия для студ. заочн. и дист. форм обучения всех машиностроит. специальностей - Н.Новгород: НГТУ, 2007 - 103 с

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Методические рекомендации к лекционным занятиям по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 3 от 19 апреля 2019 г.

6.3.2 Методические рекомендации и задания к практическим занятиям по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 3 от 19 апреля 2019 г.

6.3.3 Методические рекомендации и задания к расчетно-графической работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 3 от 19 апреля 2019 г.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС "IPRbooks"	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы

120 - Лаборатория "Метрология, стандартизация и сертификация" г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	1. Доска меловая; 2. Типовой комплект учебного оборудования «Координатно-измерительная машина с ЧПУ»; 3. Прибор для проверки из-делий на биение ПБ-250; 4. Оптиметр горизонтальный; 5. Микромер с диск. наконечн. 40 SM 25; 6. Микрометр электронный МКЦ 0-25 0,001; 7. Микрометр электронный МКЦ 25-50 0,001; 8. Микрометр электронный МКЦ 50-75 0,001; 9. Микрометр М3 25; 10. Микрометр М3 50; 11. Нутромер НИ 18; 12. Скоба индикаторн. СИ25; 13. Скоба индикаторн. СИ50; 14. Микрометр рычажный МРИ 50; 15. Нутромер микром. штуч. 25-32; 16. Нутромер НИ 18 18 35; 17. Штангенциркуль элек-тронный ШЦЦ 125; 18. Штангенциркуль ШЦЦ 150 (0,05); 19. Индикатор часов. типа 0-5 мм 0,01; 20. Микрометр МКН 25-50 401-510; 23. Микрометр МКН 50-75 401-515; 24. Штангенциркуль стрелоч. ШЦК 0- 150 0,1; 25. Стойка СК-6СС (МС-29); 26. Штангенциркуль ШЦ250 (0,05); 27. Оптический плоский эта-лон 02530050; 28. Плоскопараллельный оптически элемент 02510001; 29. Плоскопараллельный оптически элемент 02510201; 30. Оптический плоский эталон 02530075; 31. Видеоокуляр; 32. Микроскоп; 33. Нутромер цифровой; 34. Нутромер цифровой; 35. Микрометр резьбовой; 36. Микрометр резьбовой; 37. Индикатор механический Millimtss; 38. Биениемер 39. Микрометр с диск. наконечником 40SM 25-45; 40. Измерительная стойка MarSurft ST-D; 41. Штангензубомер; 42. Микроскоп; 43. Микрометр МР 25; 44.Вертикальный длинномер VT-600 МО7001072002; 45. Прибор для измерения шероховатости; Посадочных мест - 22
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины, используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;

- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материалу дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.6. Методические указания для выполнения РГР

Расчетно-графическая работа должна представлять самостоятельную комплексную работу студента и состоять:

- титульного листа;
- содержания;
- расчетно-конструкторской части;
- заключения;
- библиографического списка;
- нормативных ссылок;
- приложения, если необходимо.

Каждая расчетно-графическая работа оформляется в ученической тетради или на печатных листах. Она не должна превышать по объему одну ученическую тетрадь (10-12 листов рукописного текста) или 1 печатного листа (16 листов формата А4).

На страницах текста расчётно-графической работы должны быть оставлены поля для замечаний преподавателя. Работа выполняется четко и разборчиво. Материалы, требующие графического оформления, выполняются в виде схемы или эскиза.

Расчетно-графическая работа должна быть представлена преподавателю до сдачи экзамена. Работа, выполненная не по своему варианту, не зачитывается и возвращается без оценки. Получив контрольную работу, студент должен исправить и объяснить все ошибки. Если работа выполнена неудовлетворительно, студент выполняет ее вторично (тот же вариант или новый по указанию преподавателя).

10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Не предусмотрено учебным планом

10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.