

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.

« 19 » марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.01 Методы и средства измерений, испытаний и контроля

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения _____

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2020 г.

Объем дисциплины: 180/5 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): Рябикина Т.В., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3+) по направлению подготовки 15.04.05 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 30.12.2019 г. № 2

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 26.02.2020 г. № 3

Заведующий кафедрой _____ Глебов В.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 19.03.2020 г. № 2

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.04.05-31

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)	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	10
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	10
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	14
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	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
6.1 Учебная литература	20
6.2 Справочно-библиографическая литература	20
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	20
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	21
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	21
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	23
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	23
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	23
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	23
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	24
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	24
10.6. Методические указания для выполнения РГР.....	24
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	24
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» является формирование трудовых функций С/03.7, профессионального стандарта 40.031 №46666 от 10.05.2017г. Формирование у студентов знаний и умений, необходимых для выбора, создания, внедрения и эксплуатации современных испытательных стендов, измерительных установок и систем, используемых при оценке соответствия продукции, контроля и управления качеством сырья, материалов, промежуточной и конечной продукции технологических процессов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» позволяет подготовить магистра к решению задач профессиональной деятельности в области технологической подготовки и обеспечения производства деталей машиностроения высокой сложности и позволяют:

- участвовать в выборе средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности;
- участвовать в выборе стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- участвовать в разработке технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- решать организационные, технические и правовые вопросы, относящиеся к различным видам испытаний, применять на практике положения нормативной документации, обрабатывать и оформлять результаты испытаний;
- разрабатывать технические задания для проектирования средств измерений, испытаний и контроля для технологических процессов изготовления деталей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» включена в перечень дисциплин вариативной 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: «Технология конструкционных материалов», «Производственные и технологические процессы в машиностроении», «Технологическое обеспечение поверхностно-пластического деформирования», при прохождении производственной практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая)».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний и контроля», необходимы при изучении дисциплин: «Технология ремонта машин и оборудования», при прохождении производственной практики «Научно исследовательская работа», «Преддипломная практика», подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» 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 «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции ПК -7, специальной профессиональной компетенции ПСК-6, в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины .Компетенции берутся из УП по направлению подготовки магистра			
	1	2	3	4
Очная форма обучения				
ПК-7				
Технология конструкционных материалов	+			
Методы и средства измерений, испытаний и контроля			+	
Информационно-измерительные и диагностические системы в машиностроении			+	
Технология ремонта машин и оборудования			+	
Триботехника			+	
Научно-исследовательская работа	+	+	+	+
Подготовка и защита ВКР				+
ПСК-6				
Производственные и технологические процессы в машиностроении	+			
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая)		+		
Технологическое обеспечение поверхностно-пластического деформирования			+	
Восстановление и упрочнение деталей машин			+	
Методы и средства измерений, испытаний и контроля			+	
Информационно-измерительные и диагностические системы в машиностроении			+	
Подготовка и защита ВКР				+

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля», 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	Задачи ПД	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
		3	4	5
ПК-7 способность организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностро-	Организация и эффективное осуществление контроля качества материалов, технологических процессов, готовых изделий.	Знать: условные обозначения требований к форме и размерам деталей в конструкторской документации; порядок назначения технических требований на деталях; научную и техническую основы испытаний, методы и средства, систему испытаний, организацию и проведение испытаний, виды испытательного оборудования; общие положения по	Уметь: выполнять схемы контроля технических требований деталей; решать организационные, технические и правовые вопросы, относящиеся к различным видам испытаний, применять на практике положения нормативной документации, обрабатывать и оформлять результаты испытаний;	Владеть: навыками выбор схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; Навыками выбора средств контроля при проектировании технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности.

тельных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции		выбору методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений		
		.		
ПСК-6 способность организовывать работы по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств и их элементов, модернизации и автоматизации действующих, по выбору технологий, инструментальных средств при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, диагностирования и испытаний машиностроительных изделий, поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств с учетом требований качества и надежности	Эффективное использование материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмов и программ выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительного производства;	Знать: методики по разработке конструкций КИП и средств для контроля технических требований предъявляемым к деталям; передовые отечественные и зарубежные организации в области прогрессивной технологии производства контрольно-измерительных средств и автоматизированных систем контроля и испытаний.	Уметь: разрабатывать технические задания для проектирования средств измерений, испытаний и контроля для технологических процессов изготовления деталей; разрабатывать схемы КИП.	Владеть: Навыками разработки технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; навыками контроля технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед. или 180 часа, 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-заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		3 семестр/ 3 семестр
1	2	3
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180/180	180/180
1. Контактная работа:	41/23	41/23
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34/16	34/16
занятия лекционного типа (Л)	8/4	8/4
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	26/12	26/12
лабораторные работы (ЛР)	-/-	-/-
1.2. Внеаудиторная, в том числе	7/7	7/7
курсовая работа (проект) (КР/КП/РГР) (консультация, защита)	1/1	1/1
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2/2	2/2
2. Самостоятельная работа (СРС)	139/157	139/157
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	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.)	85/103	85/103
Подготовка к экзамену (контроль)	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 формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
1 семестр/1 семестр						
ПК-7	Раздел 1. Методы и средства измерений					
	Тема 1.1 Общие положения по выбору методов и средств измерений. Тема 1.2 Классификация средств измерений. Тема 1.3 Механические средства измерения. Тема 1.4 Порядок разработки методик выполнения измерений.	2/1	-	-	20/20	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.2],[6.2.3].
	Практическая работа №1. Выбор средств измерения для контроля заданных параметров деталей высокой сложности Практическая работа №2 Разработать техническое задание на проектирование специальных средств измерений при изготовлении детали Практическая работа №3 Указать средства технических измерений и контроля для	-	-	4/2 2/1 2/-	20/20	Подготовка к практическим занятиям [6.3.2]

	каждой стадии технологического процесса получения отливок					
	Итого по 1 разделу	2/1	-	8/3	40/40	
	Раздел 2. Методы и средства испытаний					
ПСК-6	Тема 2.1 Виды испытаний деталей и изделий Тема 2.2. Нормативно методическая основа испытаний Тема 2.3 Механические испытания металлов Тема 2.4 Методы определения механических свойств металла сварного шва и сварного соединения Тема 2.5 Определение технологических свойств металлов Тема 2.6. Современное оборудование для испытаний деталей и изделий	3	-		27/25	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1]
	Практическая работа № 4 Система государственных испытаний продукции.			2/1	20/25	Подготовка к практическим занятиям [6.1.1], [6.1.3], [6.2.1], [6.2.2] [6.3.2],
	Практическая работа № 5 Перерасчет чисел твердости, определенных разными методами.			2/1		
	Практическая работа № 6 Испытание на определение предела пропорциональности при сжатии			2/1		
	Практическая работа №7 Определение плана контроля надежности выполненных испытаний	-		1/0,5		
	Практическая работа №8 Определение механических свойств для заданных элементов конструкций			1/0,5		
	Практическая работа №9 Назначение оборудования для испытаний заданных характеристик			2/1		
	Итого по 2 разделу	3/1		10/5	47/50	
	Раздел 3. Методы и средства контроля деталей высокой сложности					
ПК-7	Тема 3.1 Методы и средства контроля допусков форм и расположения поверхностей деталей	1	-	-	17/16	Подготовка к лекциям , [6.3.1],[6.2.1],
	Тема 3.2 Порядок проектирования контрольно-измерительных приспособлений и средств для контроля технических требований предъявляемым к деталям.	1	-	-		
ПСК-6	Тема 3.3 Передовые отечественные и зарубежные организаций в области прогрессивной технологии производства контрольно-измерительных средств и автоматизированных систем контроля и испытаний.	1	-	-		
	Тема 3.4 Координатно-измерительные машины	1				
ПСК-6	Практическая работа № 10 Измерение наружных поверхностей относительным методом Практическая работа № 11 Контроль технологической документации, разработанной специалистами более низкой квалификации Практическая работа № 12 Выполнение схем контроля для заданных параметров Практическая работа № 13 Контроль параметров на КИМ	-		1/0,5 2/1 1/0,5 4/2	17/20	Подготовка к практическим занятиям [6.1.1], [6.2.3], [6.2.2] [6.3.3],
ПК-7	Подготовка РГР				18/31	Подготовка РГР [6.1.1], [6.2.3], [6.2.2] [6.3.3]

	Итого по 3 разделу	4/2		8/4	34/52	
	Итого по курсу	8/4	-	26/12	139/157	

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
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

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 «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» проводятся преподавателем дисциплины. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

На лекциях оценивается активность участия в дискуссионных обсуждениях. Практические занятия проводятся в форме выполнения индивидуальных заданий (*докладов, кейсов и др.*). При выполнении индивидуального практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

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

Тесты по разделам 1-5 содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 10 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

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

Самостоятельная работа включает выполнение самостоятельных заданий в форме индивидуальных заданий.

Тестирование проводится с использованием СДО MOODLE. Контрольное тестирование по разделам дисциплины проводится в рамках самостоятельной работы.

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

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 5 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	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			1 балл	0 баллов	
1	2	3	4	5	6
ПК-7 способность организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, процессов, готовых изделий, технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежностью элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции	Организация и эффективное осуществление контроля качества материалов, технологических процессов, готовых изделий..	Знать: условные обозначения требований к форме и размерам деталей в конструкторской документации; -порядок назначения технических требований на деталях; -научную и техническую основы испытаний, методы и средства, систему испытаний, организацию и проведение испытаний, виды испытательного оборудования; -общие положения по выбору методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений.	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделу 1 дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: выполнять схемы контроля технических требований деталей; решать организационные, технические и правовые вопросы, относящиеся к различным видам испытаний, применять на практике положения нормативной документации, обрабатывать и оформлять результаты испытаний;	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических работ №1-3. (см. табл. 4.2)
ПСК-6 способность организовывать работы по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств и их элемен-	Эффективное использование материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмов и про-	Знать: методики по разработке конструкций КИП и средств для контроля технических требований предъявляемым к деталям; передовые отечественные и зарубежные организаций в области прогрессивной технологии производства контрольно-измерительных средств и автоматизированных систем контроля и испытаний.	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по 2,3 разделам дисциплины в СДО MOODLE

тов, модернизации и автоматизации действующих, по выбору технологий, инструментальных средств при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, диагностирования и испытаний машиностроительных изделий, поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств с учетом требований качества и надежности	нграмм выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительного производства	Уметь: разрабатывать технические задания для проектирования средств измерений, испытаний и контроля для технологических процессов изготовления деталей; -разрабатывать схемы КИП; -выполнять контроль технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации.	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических работ № 4-13. (см. табл. 4.2)
---	---	--	--	--	--

*) за каждый тест назначается по 1 баллу;

**) за каждое практическое и лабораторное 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	Задачи ПД	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			2 балла	1 балл	0 баллов	
1	2	3	4	5	6	7
ПК-7 способность организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать меро-	Организация и эффективное осуществление контроля качества материалов, технологических процессов, готовых изделий.	Знать: методики по разработке конструкций КИП и средств для контроля технических требований предъявляемым к деталям; передовые отечественные и зарубежные организаций в области прогрессивной технологии производства контрольно-измерительных средств и автоматизированных систем контроля и испытаний.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета

приятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянно-му улучшению качества машиностроительной продукции		Уметь: разрабатывать технические задания для проектирования средств измерений, испытаний и контроля для технологических процессов изготовления деталей; -разрабатывать схемы КИП; -выполнять контроль технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации.	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ПСК-6 способность организовывать работы по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств и их элементов, модернизации и автоматизации действующих, по выбору технологий, инструментальных средств при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, диагностирования и испытаний машиностроительных изделий, поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств с учетом требований качества и надежности	Эффективное использование материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмов и программ выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительного производства	Знать: условные обозначения требований к форме и размерам деталей в конструкторской документации; -порядок назначения технических требований на деталях; -научную и техническую основы испытаний, методы и средства, систему испытаний, организацию и проведение испытаний, виды испытательного оборудования; -общие положения по выбору методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: выполнять схемы контроля технических требований деталей; решать организационные, технические и правовые вопросы, относящиеся к различным видам испытаний, применять на практике положения нормативной документации, обрабатывать и оформлять результаты испытаний;	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**	
До 2 баллов	0...2 баллов	0 баллов	«неудовлетворительно»
16 баллов	3 балла	не менее 1 балла	«удовлетворительно»
16 баллов	4...5 баллов	не менее 2 баллов	«хорошо»
16 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;
 выполнение лабораторных работ, оформление отчетов по лабораторным работам;
 тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые задания для практических занятий

Раздел 1. Методы и средства измерений

Практическая работа №1. Выбор средств измерения для контроля заданных параметров деталей высокой сложности.

Задание. Выбрать средства измерения для контроля детали (чертеж выдается преподавателем.) Средства измерений выбирать в зависимости от допуска контролируемого изделия и допускаемой погрешности измерений, установленной ГОСТ 8.051-81.

Раздел 2. Методы и средства испытаний

Практическая работа № 4 Система государственных испытаний продукции.

Цель работы: изучение нормативно-правовых основ по организации и проведению испытаний продукции машиностроительных производств.

Задание. По требованиям чертежа детали или узла изделия (выдаваемого преподавателем), составить план проведения испытаний, назначить вид испытательного оборудования.

Практическая работа №7 Определение плана контроля надежности выполненных испытаний

Задание. При испытании готовой продукции необходимо определить такие данные, как время испытаний t , объем выборки n и приемочное число C – максимальное число отказавших изделий за время испытания выборки, при котором партия принимается. Совокупность этих данных составляет план испытаний (контроля).

Требуется рассчитать план контроля надежности. Приемочное значение вероятности безотказной работы $P_1=0,99$ (при $\alpha=...$, где α выбирается по табл.2 (по номеру варианта); браковочное значение вероятности безотказной работы P_2 определяется из табл. 3 (по номеру варианта); ($\beta=0,1$ – (по номеру варианта); и при $\beta=0,2$ – (по номеру варианта), на 500 ч испытания выборки из принимаемой партии изделий.

Практическая работа №8 Определение механических свойств для заданных элементов конструкций.

Задача: Рассчитать выдержит ли конструкция пальца диаметром $d=8$ мм, испытываемая на прочность, силами направленными перпендикулярно его оси, усилие $P=2657$ Н. Материал пальца - Сталь 08пс ГОСТ 1050-2016. Определить запас прочности данного элемента.

Практическая работа №9. Назначение оборудования для испытаний заданных характеристик

Задание: Укажите основные характеристики и особенности следующего испытательного оборудования (по вариантам):

- оборудование для испытаний на удар;
- оборудование для испытаний на воздействие влажности;
- оборудование для испытаний на воздействие давлений;
- оборудование для испытаний на надежность.

Раздел 3. Методы и средства контроля деталей высокой сложности

Практическая работа № 11. Контроль технологической документации, разработанной специалистами более низкой квалификации.

Задание. По чертежу детали (выданному преподавателем) и операционной карте технического контроля установить правильность назначенных контрольно-измерительных инструментов и процента выборки. Внести изменения в технологическую документацию.

Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии)

Темы:

- 1) Укажите порядок разработки и требования к содержанию программ испытаний средств измерений для целей утверждения их типа (МИ 2146-98).
- 2) Назовите причины неадекватности условий испытаний и условий эксплуатации технических средств. Каковы пути решения этой проблемы?
- 3) Какие испытания в зависимости от их назначения Вам известны? Каковы цели этих испытаний?

Типовые вопросы для развития критического мышления:

1. Какие испытательные стенды используются для климатических испытаний?
2. Охарактеризуйте испытательные стенды, применяемые для механических испытаний.
3. Каково практическое значение использования для испытаний комплексных испытательных стендов?

Типовые темы для работы в малых группах:

Групповые задания:

- 1) Рассмотрите требования к государственным центрам испытаний и порядок их аккредитации (ПР 50.2.010-94).
- 2) Раскройте основное содержание понятия компетентности испытательных лабораторий (ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000).
- 3) Охарактеризуйте порядок представления результатов испытаний (Руководство ИСО/МЭК 45).

Типовые тестовые задания для текущего контроля

Раздел 1. Методы и средства измерений

..... – техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени.

Раздел 2. Методы и средства испытаний

Верно ли утверждение: Наибольшее напряжение, при котором образец выдерживает без разрушения заданное число циклов, принимаемое за базу испытания, называют пределом выносливости (усталости).

Раздел 3. Методы и средства контроля деталей высокой сложности

.....- измерительная установка крупных размеров, предназначенная для точных измерений физических величин, характеризующих изделие.

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

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен.

Проведение промежуточной аттестации в устно-письменной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практического задания.

Промежуточная аттестация может быть проведена по результатам накопительного рейтинга.

При дистанционной форме обучения в форме компьютерного тестирования.

Для контроля знаний и умений студентов по освоению ПК7, ПСК -6 проводится комплексная оценка, включающая:

перечень вопросов для подготовки к экзамену;

перечень заданий для подготовки к экзамену;

тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПК-7 способность организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции):

1) Дайте определение понятия «испытания». Перечислите методы испытаний. Поясните сущность методики испытаний.

2) Что включает в себя программа испытаний? Перечислите признаки классификации испытаний.

3) Рассмотрите основные положения системы испытаний продукции. Какие задачи возлагаются на организацию по проведению испытаний?

4) Укажите основные характеристики процесса испытаний. Проведите классификацию воздействующих факторов.

5) Что такое единство испытаний? Как можно смоделировать процесс испытаний?

6) Поясните сущность понятий «точность» и «воспроизводимость» результатов испытаний. Какие требования предъявляются к представлению, обработке данных и оформлению результатов испытаний?

7) Поясните процесс организации и порядок проведения испытаний средств измерений. Укажите основные задачи испытаний средств измерений. Что представляется на испытания средств измерений?

8) Какова процедура разработки и содержание программ испытаний средств измерений для целей утверждения типа? Назовите основные этапы работ по испытаниям средств измерений.

9) Раскройте основную цель ведения Государственного реестра средств измерений. Дайте определение понятия «испытательное оборудование».

10) В чем состоит идея централизованного использования испытательного оборудования? Приведите классификацию испытательных стендов.

11) Какую цель преследует аттестация испытательного оборудования? Укажите виды аттестации испытательного оборудования? Что включает в себя протокол первичной аттестации испытательного оборудования?

12) Объясните сущность аккредитации испытательных центров (лабораторий). Поясните суть сертификационных испытаний. Какие этапы работ можно выделить при проведении испытаний?

13) Поясните принцип действия маятникового копра. Приведите классификацию машин для статических испытаний. Какова роль испытаний в обеспечении качества продукции?

14) В чем отличие между объективными и субъективными факторами, воздействующими на продукцию? Каковы пути снижения трудоемкости испытаний?

15) В чем состоит подготовка изделий к испытаниям согласно методике испытаний?

16) Какие виды испытаний на механические воздействия Вы знаете?

17) Каковы основные условия воспроизводимости результатов климатических испытаний? Какие испытания называют ускоренными?

18) Какую роль при испытаниях играет автоматизированная система испытаний?

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПСК-6 способность организовывать работы по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств и их элементов, модернизации и автоматизации действующих, по выбору технологий, инструментальных средств при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, диагностирования и испытаний машиностроительных изделий, поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств с учетом требований качества и надежности):

1) Приборы для контроля углов и угловых размеров.

2) Государственная система обеспечения единства измерений.

- 3) Что является исходной величиной для определения предельных отклонений и допусков диаметров измерительных элементов калибра для контроля детали?
- 4) Государственный метрологический контроль за средствами измерения.
- 5) Какими средствами можно измерить средний диаметр резьбы?
- 6) Факторы, влияющие на выбор средства измерения.
- 7) Роль технических служб в выборе средств измерения.
- 8) Назначение, классификация и состав контрольно-измерительных приспособлений
- 9) Назначение, классификация и состав контрольно-измерительных приспособлений
- 10) Приведите пример упрощенной структурной схемы КИП, для контроля заданного параметра (чертеж детали). Из каких предположений исходят при выборе методов и средств контроля?
- 11) Виды средств измерений, методы измерений.
- 12) Что такое координатно-измерительные машины. Виды, назначение, основные технические параметры.

Перечень заданий для подготовки к экзамену:

Задача 2. Рассчитать выдержит ли конструкция пальца диаметром $d = 2$ мм, испытываемая на прочность, силами направленными перпендикулярно его оси, усилие $P = 1500$ Н. Материал пальца - У10А ГОСТ 1435-99. Определить запас прочности данного элемента.

Задача 3.

Определить из какого материала был выполнен элемент конструкции, если при растяжении с силой $P = 1500$ Н, он разрушается? Площадь поперечного сечения элемента 2 мм^2 . Назначить материал, превышающий найденный предел прочности на 10%.

Задача 4.

При испытании на сжатие образец приобрел бочкообразную форму. Чем объясняется это явление?

Примерный тест для итогового тестирования:

Раздел 1. Методы и средства измерений

Тест 1. ...— средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне.

Тест 15 По количеству выполнения измерения методы могут быть:

- : Однократные и многократные
- : Статические и динамические
- : Равноточные и неравноточные

Раздел 2. Методы и средства испытаний

Тест 2.....-получение количественных или качественных оценок характеристик продукции, т.е. оценивание способности объекта выполнять требуемые функции в заданных условиях.

Тест 14. По отношению к единицам величин методы измерений могут быть:

- : Абсолютные и относительные;
- : Сличения;
- : Нулевой метод;
- : Метод замещения и метод совпадения;
- : Все из перечисленных методов.

Раздел 3. Методы и средства контроля деталей высокой сложности

Тест 3.....— процедура оценивания соответствия путём наблюдений и суждений, сопровождаемых соответствующими измерениями, испытаниями и калибровкой.

Тест 28. Уровни автоматизации операций контроля - это:

- : Ручной;
- : Механизированный;
- : Автоматизированный и автоматический;
- : Все перечисленные варианты вместе.

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине « Методы и средства измерений, испытаний и контроля» 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 ПК-7, ПСК-6, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.4).

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»	
1	2	3	4	5	6
ПК-7					
Знать: условные обозначения требований к форме и размерам деталей в конструкторской документации; порядок назначения технических требований на деталях; научную и техническую основы испытаний, методы и средства, систему испытаний, организацию и проведение испытаний, виды испытательного оборудования; общие положения по выбору методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений.	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	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях. Тестирование. Промежуточная аттестация
Уметь: выполнять схемы контроля технических требований деталей; решать организационные, технические и правовые вопросы, относящиеся к различным видам испытаний, применять на практике положения нормативной документации, обрабатывать и оформлять результаты испытаний;	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет и защита СР.
Владеть: Навыками выбора схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; Навыками выбора средств контроля при проектировании технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ЛБ Отчет и защита СР.
ПСК-6					
Знать: методики по разработке конструкций КИП и средств для контроля технических требований предъявляемым к деталям; передовые отечественные и зарубежные организаций в области прогрессивной технологии производства контрольно-измерительных средств и автоматизированных систем контроля и испытаний.	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	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: разрабатывать технические задания для проектирования средств измерений, испытаний и контроля для технологических процессов изготовления деталей; разрабатывать схемы КИП;	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет и защита СР.
Владеть: навыками разработки технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; навыками контроля технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ. Отчет и защита СР.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 . Мурашкина Т.И., Мещеряков В.А., Бадеева Е.А. и др. Теория измерений: Учебное пособие. Допущено Министерством образования и науки РФ. – М.: Высшая школа, 2007. – 151 с. 40 шт.

6.1.2 Схиртладзе А.Г., Воронов В.Н. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник. Допущено Министерством образования и науки РФ. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 612 с. 30 шт.

6.1.3 Зайцев С.А., Грибанов Д.Д., Толстов А.Н., Меркулов Р.В. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: Учебник. – М.: Издательский центр “Академия”, 2009. – 464 с. 40 шт.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1. Жильцов, А. П. Основы проектирования узлов и механизмов металлургических машин : учебное пособие / А. П. Жильцов, П. Ф. Гахов, А. А. Харитоненко. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 157 с. — ISBN 978-5-88247-598-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22904.html> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2.2. Кайнова В.Н. Тесленко Б.В. Метрологическое обеспечение машиностроительного производства. Ч. 1. Комплекс учебно-методических материалов. Рекомендовано Ученым советом НГТУ. – Н.Новгород: НГТУ, 2006. – 97 с. 20 шт.

6.2.3. Кайнова В.Н. Тесленко Б.В. Метрологическое обеспечение машиностроительного производства. Ч. 2. Комплекс учебно-методических материалов. Рекомендовано Ученым советом НГТУ. – Н.Новгород: НГТУ, 2006. – 82 с. 20 шт.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Методические указания для самостоятельной работы по освоению дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний и контроля». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 3 от 26.02.2020г.

6.3.2 Методические рекомендации для практических работ по освоению дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний и контроля». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 3 от 26.02.2020г 21г.

6.3.3 Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» для магистров, обучающихся по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства». Арзамас: АПИ НГТУ, 2021. – 21 с., составитель: Рябикина Т.В. (протокол № 3 от 26.02.2020г). Размещено в локальной сети Арзамасского политехнического института (филиала) НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

6.3.4 ГОСТ Р 51000.3-96 Группа Т51 Государственный стандарт Российской федерации общие требования к испытательным лабораториям.

6.3.5 РД 50-98-86. Методические указания. Выбор универсальных средств измерений линейных размеров до 500 мм (По применению ГОСТ 8.051-81).

6.3.6 ГОСТ 8.051-81 Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм.

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

7.1.2 <http://e.lanbook.com/>

7.1.3 <https://sdo.api.nntu.ru>

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

Не предусмотрено

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 IPR BOOKS WV-Reader
ЭБС «Лань»	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 «Методы и средства измерений, испытаний и контроля», 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
1	2
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, д.19, пом.№1 №120	1 Доска меловая; 2. Типовой комплект учебного оборудования «Координатно-измерительная машина с ЧПУ»; 3. Прибор для проверки из-делий на биение ПБ-250;

Таблица 9.1

1	2
	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 МЗ 25; 10. Микрометр МЗ 50; 11. Нутромер НИ 18; 12. Скоба индикаторн. СИ25; 13. Скоба индикаторн. СИ50; 14. Микрометр рычажный МРИ 50; 15. Нутромер микроштуч. 25-32; 16. Нутромер НИ 18 18 35; 17. Штангенциркуль электронный 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 эталон 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 MO7001072002; 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.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Дисциплина «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» 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 практически, лабораторных 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, лабораторных 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.

Иницируется 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 «Методы и средства измерений, испытаний и контроля». 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 «Методы и средства измерений, испытаний и контроля».

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 материала 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 «Методы и средства измерений, испытаний и контроля». 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

Целью выполнения расчетно-графической работы является углубление знаний и выработка практических навыков в ходе самостоятельного изучения литературных источников. Расчетно-графическая работа является одним из видов самостоятельной работы студентов, выполняется для получения практических умений работать с ГОСТами при проектировании контрольно-измерительных приспособлений, выполнять расчеты элементов конструкций, выбирать материалы для контрольных инструментов.

Получение зачета по РГР является обязательным условием для допуска к экзамену по дисциплине.

РГР состоит из двух разделов, теоретического и проектного. Общий объем РГР не должен превышать 25 страниц машинописного текста. Структура РГР должна включать в себя:

- Титульный лист.
- Бланк задания.
- Аннотация.
- Содержание.
- Введение.
- 1 Теоретическая часть.
- 2 Проектная часть.
- Заключение.
- Список литературы.

Нормативные ссылки.

Текст пояснительной записки выполняется на одной стороне листа формата А4 (210×297 мм) белой нелинованной бумаги рукописным или печатным способом, четко и аккуратно, полными словами, без сокращений, за исключением сокращений установленных ГОСТ 2.106-96. Лист должен иметь ограничительную рамку, отстоящую от левого края на 20 мм, от остальных – на 5 мм. Высота букв и цифр текста не менее 2,5 мм. Текст располагается следующим образом: расстояние от рамки до границ текста в начале строк не менее 5 мм, в конце строк не менее 3 мм, от верхней или нижней строк текста до верхней или нижней рамки не менее 10 мм. Абзацы в начале текста начинают отступом 15-17 мм. Расстояние между строками в тексте следует выдерживать равным двойной высоте принятого шрифта (при печатном способе – через 2 интервала). Т.о., число строк на листе не более 30. Опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста печатным способом или черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом.

Графический материал, выполненный на отдельных страницах, включается в порядковую нумерацию, и размещается в РГР в виде рисунков, после первого упоминания о них в тексте. На эскизе контрольно-измерительного средства указывают: исполнительные размеры, покрытие рабочих поверхностей, содержание маркировки и ее место, материалы деталей из которых выполнены элементы конструкции, посадки, твердость рабочих поверхностей.

Библиографический список должен содержать перечень источников, использованных при выполнении работы и включать не менее трех источников. Выполнение списка и ссылки на него в тексте – по ГОСТ 7.1-84. Ссылки на литературу в тексте пояснительной записки делаются с указанием в прямых скобках порядкового номера источника и, при необходимости, номера страницы. Например, [5].

Сведения о стандартах и технических условиях должны включать обозначение документа и основное заглавие. Список используемых ГОСТов размещается после списка литературы.

Законченная работа, содержащая все требуемые элементы оформления, сдается для проверки преподавателю. Если в работе имеются ошибки, преподаватель на полях делает соответствующие замечания.

После получения проверенной работы студент должен исправить все отмеченные ошибки и учесть замечания преподавателя. Исправления и дополнения должны быть выполнены на отдельных листах и вложены в соответствующие места контрольной работы. Вносить поправки в ранее написанный текст после проверки студенту не разрешается.

Титульный лист является первым листом пояснительной записки. Он выполняется на фирменных бланках, выдаваемых на кафедре, с обязательным заполнением его чертежным шрифтом. Пояснительная записка вшивается в обложку, на которую наклеивается бланк размером 90×140 мм.

Вторым листом является техническое задание. Бланк технического задания на проектирование содержит исходные данные, специальные требования, дату выдачи с подписью руководителя и исполнителя (студента). Задание оформляется на бланках, принятых на кафедре.

Третий лист – аннотация. В ней дается фамилия и инициалы автора, название работы, место и год издания, количество страниц, а так же в сжатой форме приводится перечень разработанных вопросов и полученных результатов. Запись начинается с красной строки. Под текстом проставляется количество таблиц, иллюстраций и количество использованной литературы.

Содержание помещается после аннотации. Нумерация страниц начинается с заглавного листа содержания, имеющего номер 4. Нумерация листов должна быть сквозной. Слово "Содержание" записывают в виде заголовка (симметричного тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной. В содержании даются все названия разделов и подразделов (пункты в содержании не указываются). Затем следует заключение и приложения.

Введение описывает на основании каких исходных данных разработана конструкция контрольно-измерительного средства, должны быть указаны задачи и основные направления в развитии технической проблемы, которой посвящена работа, главные задачи, стоящие перед машиностроением и основные пути его

Основной текст записки делится на разделы (теоретическая часть, практическая часть), которые, в свою очередь, делятся на подразделы и пункты. Разделы должны иметь порядковые но-

мера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела.

Теоретическая часть выполняется по теме выданной преподавателем. Темы к разделам теоретической части:

1. Что называется пределом текучести и пределом прочности? По какой величине относительного остаточного удлинения определяется условный предел текучести? Для какого участка диаграммы растяжения справедлив закон Гука? Как изменяются свойства материала, если он подвергался предварительной вытяжке за предел текучести? Что называется условным пределом текучести?

2. Дайте определение понятия «испытания». Перечислите методы испытаний. Поясните сущность методики испытаний. Что включает в себя программа испытаний? Какие испытания называют ускоренными.

3. Рассмотрите основные положения системы испытаний продукции. Как можно смоделировать процесс испытаний? Каковы пути снижения трудоемкости испытаний

4. Какие испытательные стенды используются для климатических испытаний. Охарактеризуйте испытательные стенды, применяемые для механических испытаний. В чем состоит подготовка изделий к испытаниям согласно методике испытаний?

5. Методы испытаний на термостойкость. Дайте определение понятию «термическая усталость». Как выполняется испытание образцов из листового проката на термостойкость. Что является критерием оценки для определения термостойкости. Приведите примеры на материал Сталь 3, сталь 12X18H10T термостойкость.

6. Назовите причины неадекватности условий испытаний и условий эксплуатации технических средств. Каковы пути решения этой проблемы?

7. Методы испытания отливок.

Практическая часть выполняется по заданию выданному преподавателем дисциплины и включает чертеж детали с указанными на ней контролируемыми параметрами. Для каждого студента предусматривается решение двух практических заданий с разными параметрами. Варианты представлены в методических указаниях по выполнению самостоятельной работы.

Выполненная и окончательно оформленная расчетно-графическая работа предъявляется студентом руководителю (преподавателю дисциплины). Подпись руководителя работы только удостоверяет, что работа выполнена студентом самостоятельно, в установленном объеме и свидетельствует об отсутствии грубых, принципиальных ошибок в конструкциях работы, но не о полной его непогрешимости: численных значений расчета, допусков и т.п.

РГР проверяется преподавателем и при отсутствии грубых замечаний, студенту задаются контрольные вопросы:

1. Какие механические характеристики можно определить при испытании пластичных и хрупких материалов на сжатие?

2. Для каких материалов испытание на сжатие имеет практическое значение?

3. Чем обусловлены размеры образцов при испытании на сжатие?

4. Чем объясняется разрушение чугуновых образцов по плоскости, проходящей под углом 45 градусов к оси образца?

5. При испытании на сжатие образец приобрел бочкообразную форму. Чем объясняется это явление?

6. Калибр для контроля расположения поверхностей является предельным или нормальным?

7. Каким образом определяется годность изделия при контроле калибрами расположения?

8. Допуск перпендикулярности является допуском расположения или формы?

9. Что является исходной величиной для определения предельных отклонений и допусков диаметров измерительных элементов калибра?

10. Как определяется предельно допустимая погрешность измерения?

11. Во сколько раз средство измерения должно быть точнее, чем контролируемый размер?

12. Какими средствами можно измерить глубину пазов и высоту выступов?

13. Какими средствами измеряют линейные размеры?

14. Какими средствами можно измерять диаметры отверстий?

15. Какими средствами можно измерить средний диаметр резьбы?

16. Чем измеряют толщину труб?
17. Какими средствами можно измерить угловые размеры детали?
18. Какими средствами можно измерить толщину листовых материалов?

В процессе сдачи РГР студент делает краткое сообщение об основном содержании работы, целесообразности принятых решений и степени использования в проекте достижений науки и передового производственного опыта. Затем ему могут быть заданы вопросы, как по содержанию РГР, так и по соответствующему разделу курса «Методы и средства измерений, испытаний и контроля».

Оценка РГР работы производится руководителем работы. При оценке принимают во внимание: планомерность работы студента по выполнению отдельных этапов работы, содержание, полноту и оформление пояснительной записки, содержание и оформление эскизов, содержание и ясность сообщения студента по РГР, ответы студента на вопросы.

Оценивание РГР выполняется по следующим критериям: «зачтено», если работа выполнена не полностью; имеются существенные ошибки и пробелы, являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала; студент не смог ответить ни на один из поставленных преподавателем вопросов по контрольной работе; «не зачтено», если работа выполнена полностью на достаточно высоком уровне; отсутствуют ошибки и пробелы (возможны неточности, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала); на вопросы преподавателя даны достаточно полные ответы.

Если работа получает неудовлетворительную оценку, студент должен выполнить работу на другую тему по согласованию с преподавателем.

10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта

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.

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20____/20____ уч. г.**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Глебов В.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный
год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____ № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____ № _____

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Согласовано:

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)