

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

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.М.Петровский

“_26_”_марта_____2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра Технологическое оборудование и транспортные системы

Кафедра-разработчик Технологическое оборудование и транспортные системы

Объем дисциплины 72 / 2
 часа / з.е

Промежуточная аттестация Зачет

Разработчик: преп. Кузнецов А.Е.

Дзержинск, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 09 августа 2021 года № 728 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 20.03.2025 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Технологическое оборудование и транспортные системы

протокол от 26.03.2025 № 4а

Зав. кафедрой к.т.н, доцент

(подпись) В.А.Диков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

Технологическое оборудование и транспортные системы

к.т.н, доцент

(подпись) В.А. Диков

Начальник ОУМБО

(подпись) И.В. Старикова

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 15.03.02 - 21

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20
6	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
7	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	26
8	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	27
9	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
10	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	28
11	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	30

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение основ метрологии, стандартизации и сертификации технических систем.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Задачи освоения дисциплины:

- владение методами контроля качества изделий и технических систем;
- проведение анализа причин нарушения техпроцессов и разработка мероприятий по их устранению.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: физика, математика, информатика, экология, теоретическая механика, материаловедение, технология конструкционных материалов, материаловедение, техническая механика, инженерная графика.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Машины и аппараты химических производств», «Специальное оборудование предприятий химии и переработки пластмасс», «Ремонт и монтаж технологического оборудования», «Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли», «Процессы и аппараты химической технологии», «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии».

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, по их личному заявлению.

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

Таблица 1

Формирование компетенции ОПК дисциплинами (ОЧНОЕ)

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной дисциплиной	Курсы /семестры обучения							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-5	Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация				+				
	Б1.Б.31 Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли						+		
	Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+
ОПК-9	Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация				+				
	Б1.Б.28 Процессы и аппараты					+	+		

	химической технологии								
	БЗ.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+
ОПК-11	Б1.Б.20 Техническая механика			+	+	+			
	Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация				+				
	Б1.Б.25 Материаловедение			+					
	Б1.Б.27 Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии				+				
	БЗ.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+

Таблица 2

Формирование компетенции ОПК дисциплинами (ЗАОЧНОЕ)

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной дисциплиной	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОПК-5	Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация			+		
	Б1.Б.31 Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли				+	
	БЗ.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+
ОПК-9	Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация			+		
	Б1.Б.28 Процессы и аппараты химической технологии			+	+	
	БЗ.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+
ОПК-11	Б1.Б.20 Техническая механика			+	+	
	Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация			+		
	Б1.Б.25 Материаловедение		+			
	Б1.Б.27 Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии					+
	БЗ.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 3

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с
планируемыми результатами освоения**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-5 - Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ИОПК-5.1 Работает с законодательными и нормативно-правовыми актами, стандартами и методическими материалами в профессиональной деятельности	Знать: - законодательные и нормативно-правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством; систему государственного надзора и контроля	Уметь: -осуществлять информационный поиск нормативных документов в научно-технической литературе, интернете, обобщать информацию и делать выводы	Владеть: - навыками измерения основных физических параметров	Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по лабораторным работам	Комплект вопросов для сдачи зачета
	ИОПК-5.2 Разрабатывает, утверждает и согласовывает регламенты, нормативы, технические условия и другую локальную нормативно-техническую документацию	- порядок разработки, утверждения и согласования регламентов, нормативов, технических условий и другой нормативно-технической документации	- разрабатывать и согласовывать технические условия и другую локальную нормативно-техническую документацию	- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД	Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по лабораторным работам	Комплект вопросов для сдачи зачета
ОПК-9 - Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1 Внедряет новые стандарты, регламенты, технические условия и другую нормативно-техническую документацию	- новое технологическое оборудование, новые стандарты, регламенты, технические условия	- осуществлять информационный поиск нормативных документов в научно-технической литературе, интернете, обобщать информацию и делать выводы	навыками внедрения нового технологического оборудования; методами проектирования объектов в автоматизированном режиме.	Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по лабораторным работам	Комплект вопросов для сдачи зачета
ОПК-11 - Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их	ИОПК-11.1 Анализирует и прогнозирует работоспособность объектов техники, деталей машин, инструментов, технические и эксплуатационные	- методы анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении	- выбирать и применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной	методами контроля качества изделий, методами стандартных испытаний по определению технологических показателей	Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по лабораторным работам	Комплект вопросов для сдачи зачета

работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ые параметры деталей и узлов изделий машиностроения		деятельности, выбирать основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин, умение применять методы стандартных испытаний	используемых материалов и готовых изделий,		
	ИОПК-11.2 Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушения работоспособности объектов техники, деталей и узлов изделий машиностроения	- методы разработки мероприятий по предупреждению причин нарушений технологических процессов в машиностроении	- проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	- способностью к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по лабораторным работам	Комплект вопросов для сдачи зачета
	ИОПК-11.3 Применяет методы и средства контроля качества объектов техники, технологических машин и оборудования	- методы и средства контроля качества продукции, организацию и стандартизации и сертификации продукции, правила внутреннего проведения контроля, испытаний и приемки продукции; способы анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическим и процессами	- применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	- методами анализа данных о качестве продукции и способами анализа причин брака	Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по лабораторным работам	Комплект вопросов для сдачи зачета

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 72 часа / 2 зач.ед.

Распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 4 и 5.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 4

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения (2 курс, 4 семестр)

Вид учебной работы	2 курс, 4 семестр Кол-во часов
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	39
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	34
- лекции (Л)	17
- лабораторные работы (ЛР)	17
- практические занятия (ПЗ)	-
- практикумы (П)	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	5
- групповые консультации по дисциплине	3
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	-
индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:	
- по проектированию: проект (работа)	-
- по выполнению РГР	2
- по выполнению КР	-
- по составлению реферата (доклада, эссе)	-
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	33
Вид промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	72/2

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
для студентов заочной обучения (3 курс)**

Вид учебной работы	3 курс
	Кол-во часов
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	19
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	14
- лекции (Л)	6
- лабораторные работы (ЛР)	6
- практические занятия (ПЗ)	2
- практикумы (П)	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	5
- групповые консультации по дисциплине	3
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	
индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:	
- по проектированию: проект (работа)	-
- по выполнению РГР	2
- по выполнению КР	-
- по составлению реферата (доклада, эссе)	-
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	49
Вид промежуточной аттестации - зачет	4
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	72/ 2

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 6

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: УК, ОПК, ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив-ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименова ние разработан -ного электронн ого курса (трудоемк ость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
4 семестр									
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.12 ОПК-9 ИОПК-9.1 ОПК-11 ИОПК-11.1 ИОПК-11.2 ИОПК-11.3	Тема 1.1. Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии.	0,5			0,5	Чтение конспекта лекций. Работа с основными понятиями.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 2.1. Стандартизация. Основные цели и задачи стандартизации. Система предпочтительных чисел, теория параметрических рядов.	1			0,5	Чтение учебника 6.1.1. с.136 - 137; 179 – 181. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации	0,5			0,5	Чтение учебника 6.1.1. с. 138 - 142. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 2.3. Государственная система стандартизации (ГСС). Категории и виды стандартов.	1			0,5	Чтение учебника 6.1.1. с. 143 - 148. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: УК, ОПК, ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив-ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименова ние разработан -ного электронн ого курса (трудоемк ость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 2.4. Международная и межгосударственная стандартизация. Государственные органы и службы стандартизации.	0,5			0,5	Чтение учебника 6.1.1. с. 148-150. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.12	Тема 3.1. Метрология. Основные термины и понятия.	1			0,5	Чтение учебника 6.1.1. с. 11 - 21. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
ОПК-9 ИОПК-9.1	Тема 3.2. Единицы величин, их эталонь,и классификация измеряемых величин. Измерительные шкалы и их виды. Международная система единиц СИ.	1	4		0,5	Чтение учебника 6.1.1. с. 164- 167. Работа с основными понятиями.	Отчет по лабораторной работе, тестирование		Конспект лекций
ОПК-11 ИОПК-11.1 ИОПК-11.2 ИОПК-11.3	Тема 3.3. Элементы теории качества измерений. Основные источники погрешностей.Классификация погрешностей.	0,5	4		0,5	Чтение конспекта лекций. Работа с основными понятиями.	Отчет по лабораторной работе, тестирование		Конспект лекций
	Тема 3.4. Основы обработки результатов измерений. Законы распределения результатов и погрешностей измерений. Обработка результатов измерений.	1	3		0,5	Чтение учебника 6.1.1. с. 61 - 116. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Отчет по лабораторной работе, тестирование		Конспект лекций
ОПК-5 ИОПК-5.1	Тема 3.5. Контрольно-измерительные технологии. Технические измерения и технический контроль.	0,5	3		0,5	Чтение учебника 6.1.1. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для	Отчет по лабораторной работе, тестирование		Конспект лекций

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: УК, ОПК, ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив-ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименова ние разработан -ного электронн ого курса (трудоемк ость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ИОПК-5.12						самоконтроля.			
ОПК-9 ИОПК-9.1	Тема 3.6. Основы метрологического обеспечения. Единство измерений. Воспроизведение и передача единиц физических величин.	0,5			0,5	Чтение учебника 6.1.1. с. 117- 133. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
ОПК-11 ИОПК-11.1 ИОПК-11.2 ИОПК-11.3	Тема 3.7. Правовые основы обеспечения единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».	0,5			0,5	Чтение учебника 6.1.1. с. 117- 133. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 3.8. Метрология в глобализации мировой экономики. Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ).	0,5			0,5	Чтение конспекта лекций. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 4.1. Цели, задачи, принципы сертификации. Сертификация продукции, услуг исистем качества.	1			0,5	Чтение учебника 6.1.1. с. 151- 156; 179 – 181. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 4.2. Схемы и системы сертификации. Этапы проведения серти-фикации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.	1			0,5	Чтение учебника 6.1.1. с. 156–162; 183–186. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: УК, ОПК, ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив-ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименова ние разработан -ного электронн ого курса (трудоемк ость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.12	Тема 5.1. Виды взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадокЕСДП, ее основные положения. Расчет и выбор посадок.	1			1	Чтение учебника 6.1.2. с. 4 - 32. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	ОПК-9 ИОПК-9.1	Тема 5.2. Подшипники качения и их допуски. Классы точности подшипников. Принципы выбора посадок подшипников.	1	3		1	Чтение учебника 6.1.2. с. 39 - 44. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Отчет по лабораторной работе, тестирование	
ОПК-11 ИОПК-11.1 ИОПК-11.2 ИОПК-11.3	Тема 5.3. Резьбовые соединения и их допуски.	0,5			1	Чтение учебника 6.1.2. с. 35-38 Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 5.4. Шпоночные, шлицевые соединения и их допуски.	1			1	Чтение учебника 6.1.2. с. 24 - 34 Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
ОПК-5	Тема 5.5. Зубчатые передачи и их допуски. Нормирование точностизубчатых колес.	0,5			1	Чтение учебника 6.1.2. с. 45 - 62. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: УК, ОПК, ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив-ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименова ние разработан -ного электронн ого курса (трудоемк ость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ИОПК-5.1 ИОПК-5.12	Тема 5.6. Размерные цепи и их допуски.	1			1	Чтение учебника 6.1.2. с. 90-105. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
ОПК-9 ИОПК-9.1	Тема 5.7. Шероховатость поверхностей. Допуски формы и расположенияповерхностей	1			0,5	Чтение учебника 6.1.2. с. 63- 89. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
ОПК-11 ИОПК-11.1 ИОПК-11.2 ИОПК-11.3									
	Выполнение расчетно-графической работы (РГР)				19	1. Изучение метод. указаний 6.2.1. 2. Чтение учебника 6.1.2.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	ИТОГО по дисциплине	17	17	-	33				

Таблица 7

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ЗАОЧНОГО обучения

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименова- ние разработан- ного электронн ого курса (трудоемк ость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
3 курс									
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.12 ОПК-9 ИОПК-9.1 ОПК-11 ИОПК-11.1 ИОПК-11.2 ИОПК-11.3	Тема 1.1. Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии.	0,5			0,5	Чтение конспекта лекций. Работа с основными понятиями.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 2.1. Стандартизация. Основные цели и задачи стандартизации. Система предпочтительных чисел, теория параметрических рядов.	0,5			1	Чтение учебника 6.1.1. с.136 - 137; 179 – 181. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации	0,25			0,5	Чтение учебника 6.1.1. с. 138 - 142. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 2.3. Государственная система стандартизации (ГСС). Категории и виды стандартов.	0,25			0,5	Чтение учебника 6.1.1. с. 143 - 148. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 2.4. Международная и межгосударственная стандартизация.	0,25			0,5	Чтение учебника 6.1.1. с. 148-150. Работа с	Собеседование, тестирование в		Конспект лекций

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименова ние разработан -ного электронн ого курса (трудоемк ость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Государственные органы и службы стандартизации.					основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	СДО MOODLE		
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.12 ОПК-9 ИОПК-9.1 ОПК-11 ИОПК-11.1 ИОПК-11.2 ИОПК-11.3	Тема 3.1. Метрология. Основные термины и понятия.	0,25			2	Чтение учебника 6.1.1. с. 11 - 21. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 3.2. Единицы величин, их эталоны,и классификация измеряемых величин. Измерительные шкалы и их виды. Международная система единиц СИ.	0,25	2		2	Чтение учебника 6.1.1. с. 164- 167. Работа с основными понятиями.	Отчет по лабораторной работе, тестирование		Конспект лекций
	Тема 3.3. Элементы теории качества измерений. Основные источники погрешностей.Классификация погрешностей.	0,25	1		2	Чтение конспекта лекций. Работа с основными понятиями.	Отчет по лабораторной работе, тестирование		Конспект лекций
	Тема 3.4. Основы обработки результатов измерений. Законы распределения результатов и погрешностей измерений. Обработка результатов измерений.	0,25	1		2	Чтение учебника 6.1.1. с. 61 - 116. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Отчет по лабораторной работе, тестирование		Конспект лекций
	Тема 3.5. Контрольно-измерительные технологии. Технические измерения и технический контроль.	0,25	1		2	Чтение учебника 6.1.1. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Отчет по лабораторной работе, тестирование		Конспект лекций

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименова- ние разработан- ного электронн ого курса (трудоемк ость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.12 ОПК-9 ИОПК-9.1 ОПК-11 ИОПК-11.1 ИОПК-11.2 ИОПК-11.3	Тема 3.6. Основы метрологического обеспечения. Единство измерений. Воспроизведение и передача единиц физических величин.	0,25			1	Чтение учебника 6.1.1. с. 117- 133. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 3.7. Правовые основы обеспечения единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».	0,25			1	Чтение учебника 6.1.1. с. 117- 133. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 3.8. Метрология в глобализации мировой экономики. Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ).	0,25			1	Чтение конспекта лекций. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 4.1. Цели, задачи, принципы сертификации. Сертификация продукции, услуг исистем качества.	0,25			1	Чтение учебника 6.1.1. с. 151- 156; 179 – 181. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 4.2. Схемы и системы сертификации. Этапы проведения серти-фикации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.	0,25			1	Чтение учебника 6.1.1. с. 156–162; 183–186. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 5.1. Виды взаимозаменяемости. Единая система допусков и	0,25			1	Чтение учебника 6.1.2. с. 4 - 32.	Собеседование, тестирование в		Конспект лекций

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименова- ние разработан- ного электронн ого курса (трудоемк ость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.12	посадокЕСДП, ее основные положения. Расчет и выбор посадок.					Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	СДО MOODLE		
	Тема 5.2. Подшипники качения и их допуски. Классы точности подшипников. Принципы выбора посадок подшипников.	0,25	1		1	Чтение учебника 6.1.2. с. 39 - 44. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Отчет по лабораторной работе, тестирование		Конспект лекций
ОПК-9 ИОПК-9.1	Тема 5.3. Резьбовые соединения и их допуски.	0,25			1	Чтение учебника 6.1.2. с. 35-38 Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
ОПК-11 ИОПК-11.1 ИОПК-11.2 ИОПК-11.3	Тема 5.4. Шпоночные, шлицевые соединения и их допуски.	0,25			1	Чтение учебника 6.1.2. с. 24 - 34 Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Тема 5.5. Зубчатые передачи и их допуски. Нормирование точностизубчатых колес.	0,25			1	Чтение учебника 6.1.2. с. 45 - 62. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.12	Тема 5.6. Размерные цепи и их допуски.	0,25			1	Чтение учебника 6.1.2. с. 90-105.	Собеседование, тестирование в		Конспект лекций

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименова ние разработан -ного электронн ого курса (трудоемк ость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-9 ИОПК-9.1 ОПК-11 ИОПК-11.1 ИОПК-11.2 ИОПК-11.3						Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	СДО MOODLE		
	Тема 5.7. Шероховатость поверхностей. Допуски формы и расположенияповерхностей	0,25			1	Чтение учебника 6.1.2. с. 63- 89. Работа с основными понятиями. Работа с вопросами для самоконтроля.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		Конспект лекций
	Выполнение расчетно-графической работы (РГР)	-		2	24	1. Изучение метод. указаний 6.2.1. 2. Чтение учебника 6.1.2.	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	ИТОГО по дисциплине	6	6	2	49				

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

Тесты, проводимые на электронной платформе Moodle на сайте ДПИ НГТУ:
<http://dpingtu.ru/Moodle>.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Лабораторная работа №1 ***Выполнение прямых измерений и обработка экспериментальных данных***

Контрольные вопросы к лабораторной работе

1. Что называется:
 - номинальным размером;
 - действительным размером;
 - предельными размерами;
2. Что означают понятия: квалитет, допуск размера, верхнее и нижнее предельные отклонения, поле допуска;
3. Что называется посадкой, и какие группы посадок могут быть?
4. Что такое нониус и как определить цену его деления?
5. Перечислить основные элементы штангенциркуля.
6. Перечислить основные элементы микрометра.

Лабораторная работа №2 ***Проверка закона распределения результатов многократных измерений***

Контрольные вопросы к лабораторной работе

1. Назвать основные параметры, характеризующие нормальный закон распределения случайных величин.
2. В каких случаях необходимо использовать закон Стьюдента?
3. Назвать область применения однократных и многократных измерений.
4. Каким образом выявляются грубые погрешности?
5. Принцип работы вертикального длинномера.
6. Как производится отсчет размера по шкале длинномера?

Лабораторная работа №3 ***Воспроизведение и передача размера физической величины. контроль годности вала с помощью регулируемых скоб***

Контрольные вопросы к лабораторной работе

1. Что такое калибр?
2. Какие калибры называются рабочими, контрольными, приемными?
3. Какие калибры называются предельными, нормальными?
4. Назвать методы настройки регулируемых скоб.

Лабораторная работа №4 ***Изучение методов поверки и калибровки средств измерений***

Контрольные вопросы к лабораторной работе

1. Что означают понятия: поверка средства измерений, единство измерений, погрешность измерений?
2. Назвать основные операции, выполняемые при поверке штангенциркуля.
3. Отличие поверки от калибровки.
4. Каким образом удостоверяются результаты поверки?

Лабораторная работа №5

Калибры гладкие для контроля валов. Расчет исполнительных размеров калибров. Определение действительных размеров калибра

Контрольные вопросы к лабораторной работе

1. Устройство микроскопа.
2. Снятие показаний на микроскопе.

Образцы заданий для текущего контроля освоения дисциплины, используемых для работы студентов на лабораторных занятиях в интерактивном режиме

1. Назвать основные параметры, характеризующие нормальный закон распределения случайных величин.
2. В каких случаях необходимо использовать закон Стьюдента?
3. Назвать область применения однократных и многократных измерений.
4. Каким образом выявляются грубые погрешности?
5. Что означают: поверка средства измерения, калибровка средства измерения? В чем различие между ними?
6. Каким образом удостоверяются результаты поверки?

Примерная тематика расчетно-графических работ:

Расчетно-графическая работа «Основы взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц» выполняется в соответствии с учебным планом

- в 4 семестре 2 курса (очное обучение),
- на 3 курсе (заочное обучение).

Цель РГР – научиться осуществлять выбор стандартных посадок на соединения деталей машин.

Номера вариантов на расчетно-графическую работу назначаются преподавателем. Схемы по вариантам заданий и описание узлов приведены в методических указаниях:

Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания и технические задания к выполнению расчетно-графической работы для студентов вузов всех форм обучения/ НГТУ им. Р. Е. Алексеева; сост. Т.Ю. Суровегина. – Нижний Новгород, 2017. - 32 с.

Перечень контрольных вопросов к зачету (4-й семестр)

Стандартизация, Основные цели и задачи.

1. Принципы стандартизации. Объекты стандартизации.
2. Категории и виды стандартов. Системы общетехнических стандартов.
3. Система предпочтительных чисел. Ряды нормальных линейных размеров.
4. Качество продукции. Методы оценки уровня качества.
5. Стандарт. Порядок разработки стандарта.
6. Нормоконтроль технической документации и нормативная экспертиза нормативной продукции.
7. Международная стандартизация. Международные организации ИСО и МЭК.
8. Международная стандартизация в зарубежных странах.
9. Основные понятия метрологии, связанные с объектами измерения.

10. Основные понятия метрологии, связанные со средствами измерения.
11. Основные и производные величины.
12. Система единиц СИ, краткая характеристика.
13. Эталоны, образцовые и рабочие измерительные средства: классификация.
14. Погрешности измерений: классификация, источники возникновения.
15. Формы представления результатов измерений.
16. Обработка результатов измерений.
17. Технические измерения и технический контроль. Измерение и контроль различных величин.
18. Основы метрологического обеспечения.

Метрологический контроль и надзор

19. Поверка и калибровка средств измерений.
20. Метрологическая служба предприятия, её организация, функции.
21. Международные метрологические организации МОЗМ, МКМВ.
22. Метрология в странах Западной Европы.
23. Сертификация. Цели и задачи сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.

Порядок проведения сертификации.

24. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Сертификационные испытания.
25. Схемы сертификации продукции.
26. Сертификация услуг.
27. Сертификация систем качества.
28. Взаимозаменяемость, её сущность, виды.
29. Общие сведения о размерах: номинальные, предельные, действительные. Предельные и действительные отклонения. Допуск размера.
30. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. Единая система допусков и посадок СЭВ. Допуски. Образование посадок. Обозначение полей допусков валов и отверстий. Отклонение.
31. Квалитеты, принятые в системе ISO.
32. Общие сведения о посадках. Посадки в системе отверстия и системе вала. Основной вал. Основное отверстие.
33. Типы посадок: с натягом, переходные, с зазором.
34. Классы точности подшипников качения. Посадки подшипников качения.
35. Резьбовые соединения и их допуски.
36. Шпоночные соединения и их допуски.
37. Шлицевые соединения и их допуски.
38. Зубчатые передачи и их допуски.
39. Размерные цепи: основные термины и определения, методы их расчета.
40. Шероховатость поверхностей.
41. Допуски формы и расположения поверхностей.
42. Выбор универсальных средств измерений. Предельные калибры, их классификация.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 8 и 9.

Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы					Штрафные баллы
		1	2	3	4	5	За нарушение сроков сдачи
1. Тестирование	1 шт.	10					
2. Выполнение лабораторных работ	5 работ	8	8	8	8	8	5
3. Выполнение расчетно-графической работы	4 час	8	8	8	8		4
4. Посещение занятий	34 час	18					
Максимальная сумма баллов по дисциплине		100					

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-5 - Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ИОПК-5.1 Работает с законодательными и нормативно-правовыми актами, стандартами и методическими материалами в профессиональной деятельности	Выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой лабораторных работ и РГР.	Заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением лабораторных работ и РГР, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой.	Заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания к лабораторным работам и РГР, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.	Заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять лабораторные работы и РГР, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
	ИОПК-5.2 Разрабатывает, утверждает и согласовывает регламенты, нормативы, технические условия и другую локальную нормативно-техническую документацию	Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей	Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответах на зачете, но обладающим	Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и	
	ИОПК-9.1 Внедряет новые				
ОПК-9 - Способен внедрять и осваивать новое технологическое					

оборудовани е	стандарты, регламенты, технические условия и другую нормативно- техническую документацию	дисциплине.	необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	профессиональной деятельности.	
ОПК-11 - Способен применять методы контроля качества технологичес ких машин и оборудовани я, проводить анализ причин нарушений их работоспособ ности и разрабатыват ь мероприятия по их предупрежде нию	ИОПК-11.1 Анализирует и прогнозирует работоспособност ь объектов техники, деталей машин, инструментов, технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения ИОПК-11.2 Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушения работоспособност и объектов техники, деталей и узлов изделий машиностроения ИОПК-11.3 Применяет методы и средства контроля качества объектов техники, технологических машин и оборудования				

Таблица 10

Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) - зачтено	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) - зачтено	оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) - зачтено	оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к

Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – не зачтено	минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.
--	--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

№ пп	Наименование источника
6.1.1.	Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для вузов / В. Е. Эрастов. - М.: ФОРУМ, 2008. - 208с.
6.1.2.	Анухин, В.И. Допуски и посадки. [Электронные текстовые данные] учебное пособие / В.И.Анухин.- 5-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Питер, 2012. – 256 с. : ил.
6.1.3.	Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений: *учебник для вузов / Г.Г.Раннев, А. П. Тарасенко. - 6-е изд.; стереотип. - М.: Академия, 2010. - 336с. - (Высшее профессиональное образование. Приборостроение). -422-40.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.2.1	Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания и технические задания к выполнению расчетно-графической работы для студентов вузов всех форм обучения/ НГТУ им. Р. Е. Алексеева; сост. Т.Ю. Суровегина. – Нижний Новгород, 2017. - 32 с.
6.2.2	6.2.2. Метрология, стандартизация и сертификация: Метод. указания и технические задания к выполнению расчетно-графической работы для студентов вузов направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.01 «Машиностроение», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» всех форм обучения/ НГТУ им. Р.Е. Алексеева; Сост.: Т.Ю. Суровегина - Н. Новгород, 2017. - 32 с.

Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.12.2019.
- 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 2023 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.pdf
- 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
- 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/org

7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий, как вспомогательного инструмента. Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

- оформление расчетно-графической работы, отчетов по лабораторным работам;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедиа;
- использование информационно-справочного обеспечения в виде онлайн-справочников;
- использование электронного конспекта лекций;
- организация взаимодействия с учащимися посредством электронной почты;
- использование электронных вариантов учебников и методических пособий

Таблица 11

Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/

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

Таблица 12

Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice https://www.openoffice.org/ru/
3	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express https://www.mathcad.com/ru

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 13 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

**Перечень современных профессиональных баз данных
и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 14 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 14

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
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 «Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся».

АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

В таблице 15 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 ДПИ НГТУ.

Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1329 Аудитория для лекционных занятий. Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.	
2	1331 Учебная лаборатория «Метрология, стандартизация и сертификация»	Длиномер оптический вертикальный ИЗВ-2 Микроскоп инструментальный с цифровым отсчетом БМИ-1Ц Длиномер оптический вертикальный ИЗВ-1 Оптиметр горизонтальный ИКГ Приборы для проверки изделий на биение в центрах типа ПБМ-500 Катетометр КМ- 6 7.	
3	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК) • LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО) • Foxit Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО)
4	1443а Компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ, РГР), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО); • Mozilla Firefox (свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания, тестирование

При преподавании дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях, лабораторных и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе, разбираются на лабораторных и практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

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 сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения РГР, 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 обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом 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 практических занятиях (заочная форма)

Практические занятия (заочная форма обучения) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

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

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы.

В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

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

11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине;
- степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками (выполнение лабораторных работ);
- результаты самостоятельной работы (расчетно-графическая работа);
- тестирование по различным разделам курса.

Типовые задания для лабораторных работ

- Выполнение прямых измерений и обработка экспериментальных данных
- Проверка закона распределения результатов многократных измерений
- Воспроизведение и передача размера физической величины. Контроль годности вала с помощью регулируемых скоб.
- Изучение методов поверки и калибровки средств измерений
- Калибры гладкие для контроля валов. Расчет исполнительных размеров калибров.

Определение действительных размеров калибра

Контрольные вопросы приведены в методических указаниях по проведению лабораторных работ.

Типовые тестовые задания

Тесты, проводимые на электронной платформе Moodle на сайте ДПИ НГТУ:

<http://dpingu.ru/Moodle>.

Примеры тестовых заданий по разделам «Стандартизация» и «Метрология»

1. Измерение – это....
2. Назвать штангенинструменты, указать их точность, буквенное обозначение
3. Мера – это...
4. Продукция будет иметь оптимальный уровень качества при....
5. СТО – это...
6. СЕРТИКО – это...
7. Перечислить разновидности поверочных схем:....
8. Какие средства измерений называются специальными?
9. Региональный стандарт – это...
10. Для чего используется арбитражная перепроверка?

Критерии оценки

Студент получает 1 балл за один правильный ответ на вопрос:

10 баллов - отлично; 8 баллов – хорошо; 6 баллов – удовлетворительно;
5 баллов и менее – неудовлетворительно.

Примеры тестовых заданий по разделу «Сертификация»

1. Сертификация – это...
2. Разновидности сертификата:...
3. Назвать цели сертификации
4. Привести примеры сертификации услуг
5. Что является объектом добровольной сертификации пищевой продукции?
6. Какие сырьевые товары подлежат обязательной сертификации?
7. Какие товары химической промышленности подлежат обязательной сертификации?
8. Система качества – это...?

Критерии оценки

Студент получает 1 балл за один правильный ответ на вопрос:

8 баллов – отлично; 7 баллов – хорошо; 6 баллов – удовлетворительно;

5 баллов и менее – неудовлетворительно.

Примеры тестовых заданий по разделу «Взаимозаменяемость»

Посадка с натягом возникает в соединении вала и отверстия, когда:

- А) размер отверстия больше размера вала;
- Б) размер вала больше размера отверстия;
- В) размеры вала и отверстия равны.

H7/k6-это:

- А) посадка с зазором;
- Б) посадка с натягом;
- В) переходная посадка.

Внутреннюю коническую поверхность контролируют:

- А) скобой;
- Б) угломером;
- В) конической пробкой.

Знаком  на чертеже обозначается:

- А) отклонение от круглости;
- Б) отклонение от цилиндричности;
- В) несоосность.

Размеры отверстия $\varnothing 6^{+0,035}$. Определить TD (в мкм)

- А) 18;
- Б) 25;
- В) 35.

Критерии оценки

Студент получает 1 балл за один правильный ответ на вопрос:

5 баллов – отлично; 4 балла – хорошо; 3 балла – удовлетворительно; 2 балла и менее – неудовлетворительно.

Перечень контрольных вопросов и заданий для подготовки к зачету (4 семестр)

1. Стандартизация, Основные цели и задачи.
2. Принципы стандартизации. Объекты стандартизации.
3. Категории и виды стандартов. Системы общетехнических стандартов.
4. Система предпочтительных чисел. Ряды нормальных линейных размеров.
5. Качество продукции. Методы оценки уровня качества.
6. Стандарт. Порядок разработки стандарта.
7. Нормоконтроль технической документации и нормативная экспертиза нормативной продукции.
8. Международная стандартизация. Международные организации ИСО и МЭК.
9. Международная стандартизация в зарубежных странах.
10. Основные понятия метрологии, связанные с объектами измерения.

11. Основные понятия метрологии, связанные со средствами измерения.
12. Основные и производные величины.
13. Система единиц СИ, краткая характеристика.
14. Эталоны, образцовые и рабочие измерительные средства: классификация.
15. Погрешности измерений: классификация, источники возникновения.
16. Формы представления результатов измерений.
17. Обработка результатов измерений.
18. Технические измерения и технический контроль. Измерение и контроль различных величин.
19. Основы метрологического обеспечения.
20. Метрологический контроль и надзор.
21. Поверка и калибровка средств измерений.
22. Метрологическая служба предприятия, её организация, функции.
23. Международные метрологические организации МОЗМ, МКМВ.
24. Метрология в странах Западной Европы.
25. Сертификация. Цели и задачи сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.
26. Порядок проведения сертификации.
27. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Сертификационные испытания.
28. Схемы сертификации продукции.
29. Сертификация услуг.
30. Сертификация систем качества.
31. Взаимозаменяемость, её сущность, виды.
32. Общие сведения о размерах: номинальные, предельные, действительные. Предельные и действительные отклонения. Допуск размера.
33. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. Единая система допусков и посадок СЭВ. Допуски. Образование посадок. Обозначение полей допусков валов и отверстий. Отклонение.
34. Квалитеты, принятые в системе ISO.
35. Общие сведения о посадках. Посадки в системе отверстия и системе вала. Основной вал. Основное отверстие.
36. Типы посадок: с натягом, переходные, с зазором.
37. Классы точности подшипников качения. Посадки подшипников качения.
38. Резьбовые соединения и их допуски.
39. Шпоночные соединения и их допуски.
40. Шлицевые соединения и их допуски.
41. Зубчатые передачи и их допуски.
42. Размерные цепи: основные термины и определения, методы их расчета.
43. Шероховатость поверхностей.
44. Допуски формы и расположения поверхностей.
45. Выбор универсальных средств измерений. Предельные калибры, их классификация.

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся	Время на тестирование, мин.
120	10	10

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.