



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	3

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

20.02.2020, протокол № 7

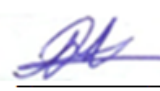
Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПиЭММиО, канд. с.-х. наук  Р.В. Залилов

Рецензент:

гл. механик ООО НПО "ГАЛЬВА", канд. техн. наук

 В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Введение в направление

Машиностроительные материалы

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Основы взаимозаменяемости

Основы проектирования

Инженерный дизайн

Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Реверсивный инжиниринг

Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства

Металлургические подъемно-транспортные машины

Основы прогнозирования надежности трибосопряжений

Системы автоматического регулирования процессов

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях
Знать	- основные государственные акты и нормативные документы в области метрологии, стандартизации и сертификации; - основные положения государственных систем стандартизации и сертификации. - положения государственного контроля и надзора за соблюдением требований стандартов; - теоретические основы метрологии.

Уметь	- применять метрологические нормы и правила; - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями; - применять на практике основные принципы работы с нормативными документами по стандартизации.
Владеть	- Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности.
ПК-3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	
Знать	- положения метрологии стандартизации и сертификации; - основные формы документов и их область применения
Уметь	разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями нормативной документации (НД).
Владеть	- навыками обработки полученных результатов - методиками по разработке технической документации, согласно требованиям НД;
ПК-6 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
Знать	- положения метрологии стандартизации и сертификации; - основные формы документов и их область применения
Уметь	- разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями нормативной документации (НД); - применять метрологические нормы и правила; - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями;
Владеть	навыками: - обработки полученных результатов - разработки технической документации, согласно требованиям НД; - оформления технической документации, согласно требованиям НД.
ПК-9 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
Знать	- основные государственные акты и нормативные документы в области метрологии, стандартизации и сертификации; - основные положения государственных систем стандартизации и сертификации. - положения государственного контроля и надзора за соблюдением требований стандартов; - теоретические основы метрологии; - порядок обработки полученных результатов.

Уметь	- применять метрологические нормы и правила; - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями; - применять на практике основные принципы работы с нормативными документами по стандартизации; - проводить измерения на основе стандартных методик выполнения измерений - обрабатывать полученные результаты.
Владеть	- Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности. - навыками обработки полученных результатов - навыками работы с измерительными приборами - навыками обработки полученных результатов
ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	
Знать	- Основные формы документов и их область применения на
Уметь	- Порядок разработки, утверждения формы документов и их применения
Владеть	- разрабатывать техническую документацию, согласно требованиям; - оформлять техническую документацию, согласно требованиям; - разрабатывать техническую документацию, содержащую
ПК-16 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	
Знать	- область МВИ - порядок обработки полученных результатов.
Уметь	- проводить измерения на основе стандартных методик выполнения измерений; - обрабатывать полученные результаты; - определять показатели качество.
Владеть	- навыками поиска МВИ; - навыками работы с измерительными приборами; - навыками обработки полученных результатов;

2.1 Цели и задачи Стандартизации. Общая характеристика стандартизации. Виды и категории стандартов.	3	0,5			10	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму.	Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ОПК-3, ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16
2.2 Объекты и методы стандартизации					10	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму.	Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ОПК-3, ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16
2.3 Правовые основы стандартизации в РФ					10	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму.	Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ОПК-3, ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16
2.4 Технические регламенты. ЕСКД.		1		2	60,3	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму.	Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ОПК-3, ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16
Итого по разделу		1,5		2	90,3			
3. Сертификация								
3.1 Основы сертификации. Цели и задачи.	3				12	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму.	Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ОПК-3, ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16
3.2 Организационно - методические принципы подтверждения соответствия продукции и услуг.					12	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму.	Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ОПК-3, ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16

3.3 Правовые основы сертификации в РФ. Подтверждение соответствия.					8	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму.	Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ОПК-3, ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16
Итого по разделу					32			
4. Экзамен								
4.1 Экзамен	3					Подготовка к экзамену	Экзамен	ОПК-3, ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16
Итого по разделу								
Итого за семестр		2		4	162,7		экзамен	
Итого по дисциплине		2		4	162,7		экзамен	ОПК-3,ПК-3,ПК-6,ПК-9,ПК-12,ПК-16

5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных программ, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций и тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекции носят информационный и проблемный характер, на практических занятиях рассматриваются узловые вопросы дисциплины, примеры решения профессиональных задач, технологических процессов и точек контроля. Контроль результатов освоения теоретического учебного материала проводится в форме коллоквиумов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень тем для подготовки к экзамену:

1. Основные понятия и определения.
2. Воспроизведение единиц физических величин
3. Модель измерения и основные постулаты метрологии.
4. Виды и методы измерений. Виды погрешности измерений.
5. Виды средств измерения.
6. Основные метрологические показатели средств измерений.
7. Общая характеристика стандартизации.
8. Виды и категории стандартов.
9. Объекты и методы стандартизации.
10. Суммарные отклонения форм.
11. Шероховатость поверхности и нормы точности.
12. Оформление рабочих и сборочных чертежей.
13. Правовые основы стандартизации в РФ.
14. Основы сертификации.
15. Цели и задачи сертификации.
16. Организационно - методические принципы подтверждения соответствия продукции и услуг.
17. Правовые основы сертификации в РФ.

ЗАДАНИЕ К ПРАКТИЧЕСКОЙ 1:

Ознакомиться с законом РФ о «О техническом регулировании», как основным источником технического права в России, по указанным в задании главам и статьям. Ответить на поставленные в таблице 3 вопросы, выписав их из закона или записать свои суждения.

Изучить по Федеральному закону «О техническом регулировании» следующие вопросы:

1. Ознакомиться с общими положениями закона РФ «О техническом регулировании». Гл.1 ст.1, 2, 3, 4.
2. Изучить цели, содержание, применение и виды технических регламентов. Гл.2 ст. 6, 7, 8, 9.
3. Проработать цели стандартизации, документы в области стандартизации, используемые на территории РФ, функции национального органа РФ по стандартизации. Гл. 3 ст. 11, 13, 14, 15, 16, 17.
4. Ознакомиться с целью, формами подтверждения соответствия и правилами их проведения. Гл.4 ст. 18 – 28.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с заданием, изучить указанные в задании главы и статьи.
2. Оформить работу, перечертить таблицу 3 «Изучение технического законодательства».
3. Ответить на поставленные в таблице 3 вопросы, выписав их из закона или записать свои суждения.

Контрольные вопросы:

Знать понятия определений:

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. Объект стандартизации | 11. Стандарт организаций |
| 2. Субъект стандартизации | 12. Сертификат соответствия |
| 3. Нормативный документ | 13. Сертификация |
| 4. Техническое законодательство | 14. Добровольная сертификация |
| 5. Техническое регулирование | 15. Обязательная сертификация |
| 6. Технический регламент | 16. Декларирование соответствия |
| 7. Безопасность | 17. Декларация о соответствии |
| 8. Международный стандарт | 18. Маркировка знаком соответствия |
| 9. Стандарт | 19. Знак обращения на рынке |
| 10. Национальный стандарт | 20. Общероссийские классификаторы
техники -экономической и социальной
информации |

Изучение технического законодательства

Таблица 3

№ п/п	Вопрос	Ответ
1.	Какие отношения регулирует Федеральный закон «О техническом регулировании»?	
2.	Основные источники технического права в России.	
3.	Цели принятия технических регламентов.	
4.	В каких целях утверждается Правительством РФ программа разработки технических регламентов?	
5.	Назвать виды технических регламентов.	
6.	Что могут содержать технические регламенты?	
7.	Совместим ли технический регламент с международными стандартами? Почему да или нет?	
8.	В каком случае и кто может отменить технический регламент?	
9.	Выпишите то место в ФЗ о техническом регулировании, где ФЗ нацеливает разработчиков ТР на единый подход к отечественной и импортной продукции	
10.	Укажите цели стандартизации	

11.	Как Вы понимаете добровольное и многократное применение стандартов?	
12.	Перечислите документы в области стандартизации	
13.	Назовите объекты и субъекты национальных стандартов	
14.	Назовите объекты и субъекты стандартов организаций	
15.	Что входит в обязанности националь-ного органа по стандартизации?	
16.	Назначение общероссийских класси-фи-каторов технико-экономической и социальной информации	
17.	Для чего необходимо подтверждать соответствие?	
18.	Какие существуют формы подтвержде-ния соответствия на территории РФ?	
19.	Назовите объекты добровольной сертификации	
20.	Что такое «знак обращения на рынке»?	
21.	Объекты обязательной сертификации	
22.	В каком случае проводится деклариро-вание соответствия?	

ЗАДАНИЕ К ПРАКТИЧЕСКОЙ 2

2. Систематизировать изученный материал и ответить письменно на вопросы.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с заданием, изучить указанный материал.
2. Оформить работу, перечертив таблицу 4 «Государственный контроль и надзор».
3. Ответить на поставленные в таблице 4 вопросы, сравнив проведение ГКиН по разным объектам:
 1. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов;
 2. Государственный контроль и надзор за соблюдением национальных стандартов, правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией;
 3. Государственный метрологический контроль - утверждение типа СИ;
 4. Государственный метрологический контроль - поверка СИ;
 5. Государственный метрологический надзор - за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин, стандартными образцами, соблюдением метрологических правил и норм.

Государственный контроль и надзор

Таблица 4.

№ п/п	Вопросы	ГКиН		ГМК		ГМН
		объект 1	объект 2	объект 3	объект 4	объект 5
1.	Цель ГКиН					
2.	Субъекты контроля					
3.	Сфера распространения					
4.	Основание для проверки					
5.	Проверяется					
6.	Проводит проверку					
7.	План проверки					
8.	Документы о проверке					
9.	Распространение информации о проверке					

Контрольные вопросы:

1. Каковы права органов, осуществляющих госконтроль (надзор) за соблюдением требований ТР?
2. На какой стадии жизненного цикла продукции осуществляется ГКиН?
3. Какие предписания выдаются при госнадзоре организациям, которые нарушают обязательные требования национальных стандартов?
4. Назовите сферы ГМКиН.
5. В каких случаях необходимо осуществлять процедуру «утверждение типа СИ»?
6. Что такое поверка СИ?
7. Что является объектом поверки СИ?
8. Как подтверждаются положительные результаты поверки?
9. Кем проводится ГМН?

ЗАДАНИЕ К ПРАКТИЧЕСКОЙ 3**ЗАДАНИЕ:**

Ознакомиться с конкретными стандартами из предложенного комплекта, изучив их обозначение, структурные элементы, содержание. Результаты работы оформить в виде таблицы 5 по следующей форме:

Таблица 5.

№	№ стандарта	1	2	3
1.	Обозначение стандарта			
2.	Наименование стандарта			
3.	Уровень стандарта			
4.	Вид и подвид			
5.	Группа			
6.	Код по классификатору			
7.	Разделы стандарта	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.

8.	Краткий анализ разделов	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.
----	-------------------------	----------------	----------------	----------------

Порядок выполнения работы:

1. Повторите материал предыдущей работы;
2. Ознакомьтесь с каждым из предложенных стандартов, изучив их обозначение, структурные элементы, содержание.
3. Перечертите таблицу 5 и заполните ее по всем вопросам, используя данные каждого стандарта.

Контрольные вопросы:

1. Проведите сравнение стандартов разных видов. Охарактеризуйте отличительные особенности по объектам стандартизации, сфере применения, структуре.
2. Назовите основные структурные элементы стандарта.
3. Изложите требования к содержанию стандартов разных видов.

ЗАДАНИЕ К ПРАКТИЧЕСКОЙ 4

ЗАДАНИЕ:

Соединение поршневого пальца с поршнем и шатуном в двигателе внутреннего сгорания осуществляется по трем видам посадок: с зазором, с натягом и по переходной посадке.

По заданным параметрам соединения определить:

- предельные размеры и допуски на изготовление деталей;
- изобразить схему расположения полей допусков отверстия и вала;
- определить предельные зазоры и натяги в соединениях при посадке с зазором, натягом или переходной.

Варианты заданий:

Таблица 7.

Варианты		Задания		Варианты		Задания	
		1	2			1	2
1	19	Ø48 $\begin{matrix} +0,025 \\ -0,009 \\ -0,025 \end{matrix}$	Ø54 $\begin{matrix} +0,009 \\ -0,021 \\ -0,019 \end{matrix}$	10	28	Ø 15 $\begin{matrix} +0,017 \\ +0,006 \\ -0,011 \end{matrix}$	Ø $\begin{matrix} +0,021 \\ +0,017 \\ +0,008 \end{matrix}$
2	20	Ø80 $\begin{matrix} +0,030 \\ +0,062 \\ +0,043 \end{matrix}$	Ø100 $\begin{matrix} +0,090 \\ +0,036 \\ -0,054 \end{matrix}$	11	29	Ø 48 $\begin{matrix} -0,017 \\ -0,042 \\ -0,039 \end{matrix}$	Ø $\begin{matrix} +0,030 \\ -0,010 \\ -0,029 \end{matrix}$
3	21	Ø15 $\begin{matrix} +0,018 \\ +0,015 \\ +0,007 \end{matrix}$	Ø30 $\begin{matrix} -0,020 \\ -0,041 \\ -0,033 \end{matrix}$	12	30	Ø100 $\begin{matrix} -0,010 \\ -0,045 \\ -0,054 \end{matrix}$	Ø $\begin{matrix} +0,030 \\ +0,060 \\ +0,041 \end{matrix}$
4	22	Ø120 $\begin{matrix} +0,034 \\ +0,012 \\ -0,022 \end{matrix}$	Ø75 $\begin{matrix} +0,074 \\ +0,039 \\ +0,020 \end{matrix}$	13	31	Ø 28 $\begin{matrix} +0,006 \\ -0,015 \\ -0,013 \end{matrix}$	Ø $\begin{matrix} +0,074 \\ -0,030 \\ -0,060 \end{matrix}$

5	23	$\begin{matrix} -0,021 \\ -0,051 \\ \hline \end{matrix}$ Ø60 $\begin{matrix} -0,019 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0,052 \\ -0,040 \\ \hline \end{matrix}$ Ø25 $\begin{matrix} -0,043 \end{matrix}$	14	32	$\begin{matrix} +0,062 \\ +0,109 \\ \hline \end{matrix}$ Ø 45 $\begin{matrix} +0,070 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0,134 \\ +0,060 \\ \hline \end{matrix}$ Ø 55 $\begin{matrix} -0,046 \end{matrix}$
6	24	$\begin{matrix} +0,022 \\ -0,050 \\ \hline \end{matrix}$ Ø185 $\begin{matrix} -0,072 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0,062 \\ +0,099 \\ \hline \end{matrix}$ Ø40 $\begin{matrix} +0,060 \end{matrix}$	15	33	$\begin{matrix} +0,043 \\ +0,023 \\ \hline \end{matrix}$ Ø 18 $\begin{matrix} +0,012 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -0,032 \\ -0,062 \\ \hline \end{matrix}$ Ø 72 $\begin{matrix} -0,074 \end{matrix}$
7	25	$\begin{matrix} +0,027 \\ -0,016 \\ \hline \end{matrix}$ Ø18 $\begin{matrix} -0,034 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -0,009 \\ -0,039 \\ \hline \end{matrix}$ Ø55 $\begin{matrix} -0,046 \end{matrix}$	16	34	$\begin{matrix} +0,076 \\ +0,030 \\ \hline \end{matrix}$ Ø 75 $\begin{matrix} -0,074 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0,033 \\ +0,029 \\ \hline \end{matrix}$ Ø 25 $\begin{matrix} +0,008 \end{matrix}$
8	26	$\begin{matrix} +0,033 \\ +0,056 \\ \hline \end{matrix}$ Ø28 $\begin{matrix} +0,035 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0,134 \\ +0,060 \\ \hline \end{matrix}$ Ø72 $\begin{matrix} -0,074 \end{matrix}$	17	35	$\begin{matrix} -0,236 \\ -0,308 \\ \hline \end{matrix}$ Ø185 $\begin{matrix} -0,115 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0,046 \\ -0,060 \\ \hline \end{matrix}$ Ø 60 $\begin{matrix} -0,106 \end{matrix}$
9	27	$\begin{matrix} +0,046 \\ +0,021 \\ \hline \end{matrix}$ Ø70 $\begin{matrix} +0,002 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -0,038 \\ -0,054 \\ \hline \end{matrix}$ Ø45 $\begin{matrix} -0,062 \end{matrix}$	18	36	$\begin{matrix} -0,035 \\ -0,087 \\ \hline \end{matrix}$ Ø120 $\begin{matrix} -0,087 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0,039 \\ +0,068 \\ \hline \end{matrix}$ Ø 40 $\begin{matrix} +0,043 \end{matrix}$

Порядок выполнения работы:

Работа выполняется повариантно. Для каждого варианта выполняется по два задания, в следующей последовательности:

- по записи задания определить параметры отверстия и вала: номинальный диаметр и предельные отклонения;
- по расчетным формулам рассчитать предельные размеры и допуски на изготовление деталей;
- изобразить схему расположения полей допусков отверстия и вала, указав все предельные показатели;
- по схеме расположения полей допусков определить посадку соединения и просчитать предельные зазоры и натяги в соединениях при посадке с зазором, натягом или переходной.

Подробно записать решение своего варианта по всем пунктам выполнения работы.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение взаимозаменяемости.
2. Как зависят эксплуатационные показатели механизмов и машин от правильности выбора посадок?
3. В каком случае изделие пригодно к применению?
4. Как определяется брак детали по линейным размерам?

ЗАДАНИЕ К ПРАКТИЧЕСКОЙ 5

ЗАДАНИЕ:

Из чертежа выписан размер соединения с полями допусков (по заданию своего варианта).

1. По номинальному размеру, качеству и основному отклонению определить верхние и нижние отклонения отверстия и вала, используя необходимые таблицы и расчетные формулы.

2. Проверить правильность своего решения по таблицам посадок в системе отверстия и вала.
3. Определить по качеству метод финишной обработки поверхности детали.
4. Подробно записать решение своего варианта по всем пунктам выполнения работы.

Варианты заданий:

Таблица 8

Варианты заданий								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	20	21	22	23	24	25	26	27
$\begin{matrix} \text{Ø}2 \\ 5 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{H} \\ 7 \\ f7 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}1 \\ 5 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{H} \\ 7 \\ k6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}3 \\ 0 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{H} \\ 7 \\ p6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}4 \\ 5 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{H} \\ 8 \\ e8 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}6 \\ 4 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{H} \\ 7 \\ n6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}8 \\ 5 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{H} \\ 7 \\ r6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}3 \\ 6 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{F}8 \\ h6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}2 \\ 8 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{K} \\ 7 \\ h6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}2 \\ 0 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{P} \\ 7 \\ h6 \end{matrix}$
Варианты заданий								
10	11	12	13	14	15	16	17	18
28	29	30	31	32	33	34	35	36
$\begin{matrix} \text{Ø}7 \\ 0 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{E} \\ 9 \\ h8 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}5 \\ 5 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{N} \\ 7 \\ h6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}4 \\ 0 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{S} \\ 7 \\ h6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}9 \\ 8 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{H} \\ 7 \\ g6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}1 \\ 8 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{H} \\ 8 \\ n7 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}5 \\ 4 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{H} \\ 7 \\ s6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}9 \\ 0 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{H1} \\ 1 \\ d1 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}6 \\ 8 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{H} \\ 6 \\ m \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}5 \\ 0 \end{matrix} \begin{matrix} \underline{H} \\ 8 \\ u8 \end{matrix}$

Порядок выполнения работы:

1. По заданию своего варианта (см. таблицу 8) выписать размер соединения с полями допусков, из условия определить номинальный размер, качество и основное отклонение отверстия и вала.
2. Используя второй принцип построения СДП определить верхние и нижние отклонения отверстия и вала, применяя необходимые таблицы и расчетные формулы. Решение выполняется в следующем порядке:
 - для номинального размера выписать основные отклонения отверстия и вала (см. таблицу 1 приложения);
 - найти вторые предельные отклонения отверстия и вала, зависящие от качества и допуска следующим образом. Если основное отклонение является верхним отклонением (e_s для вала и E_S для отверстия), то второе предельное отклонение – нижнее отклонение вала e_i (E_I для отверстия), определяется по формулам:

$$e_i = e_s - ITg; \quad E_I = E_S - ITg.$$

Когда основное отклонение является нижним отклонением (e_i для вала и E_I для отверстия), то второе предельное отклонение – верхнее отклонение e_s вала (E_S для отверстия), определяется по формулам:

$$e_s = e_i + ITg; \quad E_S = E_I + ITg.$$

Допуск (ITg) по заданному качеству выписать из таблицы 2 (см. приложение) для заданного номинального размера по интервалу номинальных размеров и качеству по ЕСДП.

3. Записать ответ с найденными предельными отклонениями.

4. Проверить правильность своего решения по третьему принципу построения СДП (по таблицам посадок в системе отверстия и вала).

По записи соединения определить:

- посадку соединения в системе отверстия (вала);
- основное отверстие (вал);

Обращаемся к таблице полей допусков валов и отверстий 4 (см. приложение), в которой по системе отверстия (вала) найти для заданных значений:

- основного отверстия (вала) требуемую таблицу, по которой определяются основные отклонения отверстия (вала), результат записать;
- поля допуска вала (отверстия) требуемую таблицу, по которой определяются основные отклонения вала (отверстия) для образования посадок с зазорами, переходных или с натягами, результат записать;

5. Записать ответ с найденными предельными отклонениями и сравнить его с ответом по п.3.

6. Определить по качеству метод финишной обработки поверхностей соединения, используя таблицу 3 приложения.

Контрольные вопросы:

1. Что называется системой допусков и посадок (СДП)?
2. Для чего предназначена система?
3. Что такое качество?
4. Какие качества применяются для сопрягаемых поверхностей?
5. Как находится по таблице основное отклонение отверстия (вала)?
6. Что такое система отверстия (вала)?

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемый результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-3 знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях;		
Знать:	- основные государственные акты и нормативные документы в области метрологии, стандартизации и сертификации; - основные положения государственных систем стандартизации и сертификации. - положения государственного контроля и надзора за соблюдение требований стандартов; - теоретические основы метрологии;	Вопросы для контроля 1 Физические величины и их измерения. 2 Шкалы измерений. 3 Системы физических величин. 4 Классификация измерений. 5 Принципы, методы и методики измерений. 6 Метрическая система мер. 7 Примеры систем единиц физических величин. 8 Относительные и логарифмические величины. 9 Международная система единиц (СИ). 10 Понятие и классификация средств измерений. 11 Метрологические характеристики средств измерений. 12 Нормирование погрешностей средств измерений. 13 Классы точности и их обозначения. 14 Эталоны и их использование.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		15 Понятие погрешности измерений. 16 Классификация погрешностей измерений. 17 Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
Уметь:	применять метрологические нормы и правила; - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями; - применять на практике основные принципы работы с нормативными документами по стандартизации	<i>Решение профессиональных задач с поиском и применением полученной информации</i> По поиску НД и порядка применения их.
Владеть:	- Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности;	<i>Решение профессиональных задач с поиском и применением полученной информации</i>
ПК -3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования		
Знать:	- положения метрологии стандартизации и сертификации; - основные формы документов и их область применения;	<i>Вопросы для проверки</i> <i>Решение профессиональных задач с поиском и применением полученной информации</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь:	-разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями нормативной документации (НД).	<i>Практические занятия:</i> Определение погрешности показания средств измерений Проверка маркировки на соответствие требованиям информации для потребителя
Владеть:	- навыками обработки полученных результатов; - методиками по разработке технической документации, согласно требованиям НД.	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> Оценка состояния метрологического обеспечения измерения
ПК-6 Способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		
Знать:	- положения метрологии стандартизации и сертификации; - основные формы документов и их область применения;	1. Сертификация систем обеспечения качества. 2. Закон РФ «О защите прав потребителей». 3. Закон РФ «О техническом регулировании». 4. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции. 5. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. 6. Знаки соответствия.
Уметь:	- разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями нормативной документации (НД);	<i>Практические занятия</i> Подготовка документов для проведения подтверждения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	- применять метрологические нормы и правила; - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями;	соответствия
Владеть:	навыками: - обработки полученных результатов; - разработки технической документации, согласно требованиям НД; - оформления технической документации, согласно требованиям НД.	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> Описать процесс подтверждения соответствия рассматриваемого объекта
ПК-9 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению		
Знать:	- основные государственные акты и нормативные документы в области метрологии, стандартизации и сертификации; - основные положения государственных систем стандартизации и сертификации; - положения государственного контроля и надзора за соблюдением требований стандартов; - теоретические основы метрологии; - порядок обработки полученных результатов.	7. Сертификация систем обеспечения качества. 8. Закон РФ «О защите прав потребителей». 9. Закон РФ «О техническом регулировании». 10. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции. 11. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Знаки соответствия.
Уметь:	- применять метрологические нормы и правила; - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями; - применять на практике основные принципы работы с нормативными документами по стандартизации; - проводить измерения на основе стандартных методик	<i>Практические занятия</i> Проведения испытаний продукции

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	выполнения измерений; - обрабатывать полученные результаты;	
Владеть:	- навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности; - навыками обработки полученных результатов; - навыками работы с измерительными приборами; - навыками обработки полученных результатов.	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> Проведения испытаний продукции продукции
ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции		
Знать:	- Основные формы документов и их область применения на предприятии; - Порядок проведения их актуализации различной документов;	1. Документы в области стандартизации. 2. Виды стандартов. 3. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий.
Уметь:	- Порядок разработки, утверждения формы документов и их применения	<i>Практические занятия:</i> Подбор средств измерений, Метрологическое обеспечение процесса Выполнение курсового проекта
Владеть:	- разрабатывать техническую документацию, согласно требованиям;	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	- оформлять техническую документацию, согласно требованиям; - разрабатывать техническую документацию, содержащую требования по точности (допускам и посадкам) размеров, формы и расположения поверхностей, а также по параметрам шероховатости.	Поиск методик для оценки качества продукции и услуг Выполнение расчетов в курсовом проекте
ПК-16 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий		
Знать:	- область МВИ - порядок обработки полученных результатов	4. Документы в области стандартизации. 5. Виды стандартов. 6. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий.
Уметь:	- проводить измерения на основе стандартных методик выполнения измерений - обрабатывать полученные результаты	<i>Практические занятия:</i> Подбор средств измерений, Метрологическое обеспечение процесса Выполнение курсового проекта
Владеть:	- навыками поиска МВИ	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемый результаты обучения	Оценочные средства
	- навыками работы с измерительными приборами - навыками обработки полученных результатов	Поиск методик для оценки качества продукции и услуг Выполнение расчетов в курсовом проекте

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Метрология стандартизация и сертификация» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Примеры экзаменационного билета

Билет №1

- 1 Рабочие средства измерения. Основные характеристики средств измерений.*
- 2 Виды стандартов и их содержание*
- 3. Определить качественные характеристики чугуна КЧ*

Билет №2

- 1 Цели и задачи стандартизации.*
- 2 Виды посадок. Подбор посадок для соединений.*
- 3. Приведите показатели качества для стальной полосы.*

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
а) Основная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И.А. Иванов, С.В. Урушев, Д.П. Кононов [и др.] ; под редакцией И.А. Иванова, С.В. Урушева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-3309-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113911>. — Режим доступа: Загл. с экрана.

2. Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-906953-60-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129000>. — Режим доступа: Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1.Веремеевич, А. Н. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость: Нормирование точности : учебное пособие / А. Н. Веремеевич, И. Г. Морозова, А. Д. Русаков. — Москва : МИСИС, 2001. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116806> (дата обращения: 30.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2.Федеральный закон №184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями на 28 ноября 2018 года).

3.Федеральный закон №2-ФЗ «О защите прав потребителей» (в редакции Федерального закона от 9 января 1996 года N 2-ФЗ) (с изменениями на 18 июля 2019 года)

4.Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 13 июля 2015 года)

в) Методические указания:

1. Кайнова, В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361 — Загл. с экрана.

2. Залилов Р.В. Метрология. Методические указания для практических работ для студентов специальностей 260301, 260303, 200503, 260501, 260100, 080301. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 15 с.

3. Вайскрובה Е.С., Покрамович Л.Е., Барышникова Н.И. Нормативные документы по подтверждению соответствия. Методические указания для практических работ для студентов специальностей 200503, 260301, 260303, 260501, 260100, 080301. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 25 с.

4. Вайскрובה Е.С., Покрамович Л.Е., Барышникова Н.И. Нормативные документы по стандартизации. Методические указания для практических работ для студентов специальностей 200503, 260301, 260303, 260501, 260100, 080301. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 27 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно	бессрочно

MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows 10 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
Электронные плакаты по дисциплине "Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Основы метрологии и электрические измерения"	Д-903-13 от 14.06.2013	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Лаборатория механических испытаний - Измерительный инструмент: штангенциркуль, микрометр, нутромер, частотомер, индикатор, измерительный микроскоп, и т.д.,

Компьютерный класс - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета