



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ

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 материалобработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	4

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

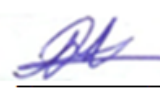
Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

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 «Основы взаимозаменяемости» 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 Основы взаимозаменяемости входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Проектирование металлоконструкций

Моделирование в машиностроении

Машиностроительные материалы

Основы моделирования в машиностроении

Начертательная геометрия и компьютерная графика

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

Детали машин

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Металлургические подъемно-транспортные машины

Основы технологии машиностроения

Проектирование систем гидро- и пневмопривода

Основы прогнозирования надежности трибосопряжений

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы взаимозаменяемости» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	
Знать	- основные государственные акты и нормативные документы в области метрологии и стандартизации; - основные положения ЕСДД. - положения НД; - теоретические основы взаимозаменяемости; - программы САПР
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 и другой НД

Владеть	- Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности; - Навыками применения НД в ходе проектирования и эксплуатации оборудования
ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	
Знать	- организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений; - основные формы документов и их область применения; - требования по точности (допускам и посадкам) размеров, формы и расположения поверхностей, а также по параметрам шероховатости.
Уметь	- применять метрологические нормы и правила; - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями; - разрабатывать техническую документацию, содержащую требования по точности (допускам и посадкам) размеров, формы и расположения поверхностей, а также по параметрам шероховатости - оформлять техническую документацию, согласно требованиям;
Владеть	- навыками обработки полученных результатов - навыками разработки технической документацию, согласно требованиям; - навыками работы с измерительными приборами - навыками обработки полученных результатов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Средства измерения								
1.1 Цели и задачи взаимозаменяемости. Основные понятия и определения.	4	1			12	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов	Устный опрос.	ПК-5, ПК-10
1.2 Виды и методы измерений в технике. Виды погрешности измерений.				1	10	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов,	Устный опрос.	ПК-5, ПК-10
1.3 Основные метрологические показатели средств измерений. Подбор средств измерений.					12	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов,	Устный опрос.	ПК-5, ПК-10
Итого по разделу		1		1	34			
2. Основы взаимозаменяемости. ЕСПП								

2.1 Нормы точности. Допуск размера. Квалитеты	4	1		1	13	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы, написание конспектов	Устный опрос. Защита практической работы	ПК-5, ПК-10
2.2 Посадки. Расчет характеристик посадок.		2		2	10	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы	защита практической работы, Устный опрос.	ПК-5, ПК-10
2.3 Допуски формы					10	Оформление практической работы, подготовка к защите практической работы	Устный опрос.	ПК-5, ПК-10
2.4 Допуски расположения					11	Написание конспектов,	Устный опрос.	ПК-5, ПК-10
2.5 Допуски поверхности (шероховатость)					7,4	Написание конспектов	Устный опрос.	ПК-5, ПК-10
2.6 Расчет и подбор допусков и посадок в САПР					10	Написание конспектов,	защита практической работы, Защита курсового проекта. Коллоквиум	ПК-5, ПК-10
Итого по разделу		3		3	61,4			
3. Зачет								
3.1 Зачет	4							ПК-5, ПК-10
Итого по разделу								
Итого за семестр		4		4	95,4		зачёт	
Итого по дисциплине		4		4	95,4		зачет	ПК-5,ПК-10

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 зачету:**

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 взаимозаменяемости.
9. Квалитеты, допуски, отклонения размеров и посадки соединений
10. Допуски и отклонения форм, поверхностей.
11. Суммарные отклонения форм.
12. Шероховатость поверхности и нормы точности.
13. Оформление рабочих и сборочных чертежей.
14. Нормы точности при различных видах обработки

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 классифи-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 декла-риро-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.

№	Вопросы	ГКиН	ГМК	ГМН
---	---------	------	-----	-----

п/п		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.	1. 2.	1. 2.

		3.	3.	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 $\begin{smallmatrix} +0,025 \\ -0,009 \\ -0,025 \end{smallmatrix}$	Ø54 $\begin{smallmatrix} +0,009 \\ -0,021 \\ -0,019 \end{smallmatrix}$	10	28	Ø 15 $\begin{smallmatrix} +0,017 \\ +0,006 \\ -0,011 \end{smallmatrix}$	Ø $\begin{smallmatrix} +0,021 \\ +0,017 \\ +0,008 \end{smallmatrix}$ 30
2	20	Ø80 $\begin{smallmatrix} +0,030 \\ +0,062 \\ +0,043 \end{smallmatrix}$	Ø100 $\begin{smallmatrix} +0,090 \\ +0,036 \\ -0,054 \end{smallmatrix}$	11	29	Ø 48 $\begin{smallmatrix} -0,017 \\ -0,042 \\ -0,039 \end{smallmatrix}$	Ø $\begin{smallmatrix} +0,030 \\ -0,010 \\ -0,029 \end{smallmatrix}$ 54
3	21	Ø15 $\begin{smallmatrix} +0,018 \\ +0,015 \\ +0,007 \end{smallmatrix}$	Ø30 $\begin{smallmatrix} -0,020 \\ -0,041 \\ -0,033 \end{smallmatrix}$	12	30	Ø100 $\begin{smallmatrix} -0,010 \\ -0,045 \\ -0,054 \end{smallmatrix}$	Ø $\begin{smallmatrix} +0,030 \\ +0,060 \\ +0,041 \end{smallmatrix}$ 80
4	22	Ø120 $\begin{smallmatrix} +0,034 \\ +0,012 \\ -0,022 \end{smallmatrix}$	Ø75 $\begin{smallmatrix} +0,074 \\ +0,039 \\ +0,020 \end{smallmatrix}$	13	31	Ø 28 $\begin{smallmatrix} +0,006 \\ -0,015 \\ -0,013 \end{smallmatrix}$	Ø $\begin{smallmatrix} +0,074 \\ -0,030 \\ -0,060 \end{smallmatrix}$ 70
5	23	$\begin{smallmatrix} -0,021 \\ -0,051 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0,052 \end{smallmatrix}$	14	32	Ø 45 $\begin{smallmatrix} +0,062 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0,134 \\ +0,060 \end{smallmatrix}$ Ø

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

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
$\varnothing 2 \frac{H}{7}$ 5 f7	$\varnothing 1 \frac{H}{7}$ 5 k6	$\varnothing 3 \frac{H}{7}$ 0 p6	$\varnothing 4 \frac{H}{8}$ 5 e8	$\varnothing 6 \frac{H}{7}$ 4 n6	$\varnothing 8 \frac{H}{7}$ 5 r6	$\varnothing 3 \frac{F8}{h6}$	$\varnothing 2 \frac{K}{7}$ 8 h6	$\varnothing 2 \frac{P}{7}$ 0 h6
Варианты заданий								
10	11	12	13	14	15	16	17	18
28	29	30	31	32	33	34	35	36
$\varnothing 7 \frac{E}{9}$ 0 h8	$\varnothing 5 \frac{N}{7}$ 5 h6	$\varnothing 4 \frac{S}{7}$ 0 h6	$\varnothing 9 \frac{H}{7}$ 8 g6	$\varnothing 1 \frac{H}{8}$ 8 n7	$\varnothing 5 \frac{H}{7}$ 4 s6	$\varnothing 9 \frac{H1}{1}$ 0 d1 1	$\varnothing 6 \frac{H}{6}$ 8 m 5	$\varnothing 5 \frac{H}{8}$ 0 u8

Порядок выполнения работы:

1. По заданию своего варианта (см. таблицу 8) выписать размер соединения с полями допусков, из условия определить номинальный размер, квалитет 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 квалитета и допуска следующим образом. Если основное отклонение является верхним отклонением (es для вала и ES для отверстия), то второе предельное отклонение – нижнее отклонение вала ei (EI отверстия), определяется по формулам:

$$ei = es - ITg; \quad EI = ES - ITg.$$

Когда основное отклонение является нижним отклонением (ei для вала и EI для отверстия), то второе предельное отклонение – верхнее отклонение es вала (ES отверстия), определяется по формулам:

$$es = ei + ITg; \quad ES = EI + ITg.$$

Допуск (ITg) по заданному квалитету выписать из таблицы 2 (см. приложение) для заданного номинального размера по интервалу номинальных размеров и квалитету 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	Уровень освоения компетенций	
ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования		
Знать:	- основные государственные акты и нормативные документы в области метрологии и стандартизации; - основные положения государственных систем стандартизации. - положения государственного контроля и надзора за соблюдение требований НД; - теоретические основы метрологии; - программы САПР	Вопросы для оценки освоения 1. Документы в области стандартизации. 2. Виды стандартов. 3. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий. 4. Программы САПР и их область применения. 5. Классификация средств измерений. 6. Подбор средств измерения 7. Виды посадок 8. Допуски стандартных изделий
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 и другие	<i>Практические занятия:</i> Подбор средств измерений, Метрологическое обеспечение процесса Поиск нормативных документов

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций	
	НД	
Владеть:	- Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности; - Навыками применения НД в ходе проектирования и эксплуатации оборудования	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> Поиск методик для оценки готовности изделия Подбор средств измерений
ПК -10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий		
Знать:	- организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений - основные формы документов и их область применения - требования по точности (допускам и посадкам) размеров, формы и расположения поверхностей, а также по параметрам шероховатости.	Вопросы для оценки освоения 1. Документы в области стандартизации. 2. Виды стандартов. 3. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий. 4. Программы САПР и их область применения. 5. Классификация средств измерений. 6. Подбор средств измерения. 7. ЕСПД

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций	
Уметь:	применять метрологические нормы и правила; - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями; - разрабатывать техническую документацию, содержащую требования по точности (допускам и посадкам) размеров, формы и расположения поверхностей, а также по параметрам шероховатости оформлять техническую документацию, согласно требованиям;	<i>Практические занятия:</i> Подбор средств измерений, Метрологическое обеспечение процесса Поиск нормативных документов Разработка и оформление технической документации Проектирование соединений на основе требований
Владеть:	навыками обработки полученных результатов навыками разработки технической документацию, согласно требованиям; навыками работы с измерительными приборами - навыками обработки полученных результатов	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> Поиск методик для оценки готовности изделия. Подбор средств измерений

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

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы взаимозаменяемости» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «**зачтено**» (3-5 баллов) – обучающийся показывает сформированность компетенций, наличие твердых знаний программного материала, грамотное и логическое изложение материала при ответе, допускаются незначительные ошибки, уверенно исправляемые после дополнительных вопросов, правильные действия при демонстрации умений и навыков.

– на оценку «**не зачтено**» (1-2 балла) – обучающийся показывает, что результат обучения не достигнут, компетенции не сформированы, не может предъявить знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, даже с помощью наводящих вопросов, не способен продемонстрировать умения и навыки при решении простейших задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная 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: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Веремеевич, А. В. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения : учебник / А. В. Веремеевич ; под редакцией С. М. Горбатюка. — Москва : МИСИС, 2015. — 328 с. — ISBN 978-5-87623-927-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116807> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 108 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>. — Загл. с экрана. ISBN 978-5-87623-876-4

2. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/> —Загл. с экрана. ISBN 978-5-8114-1832-9

в) Методические указания:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. Леонов, О. А. Взаимозаменяемость : учебник / О. А. Леонов, Ю. Г. Вергазова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2811-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130491> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 распространяемое ПО	бессрочно
Autodesk AutoCad Mechanical 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCad MEP 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Детали машин"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно

Электронные плакаты по дисциплине "Допуски и технические измерения"	К-278-11 15.07.2011	от	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация"	К-278-11 15.07.2011	от	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Допуски и технические измерения"	К-227-12 11.09.2012	от	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация"	К-227-12 11.09.2012	от	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО		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/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.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 - Средства измерения. Нутромер, микрометр и индикатор часового типа. Стойка для индикатора.

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