



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРЕНИЯ***

Направление подготовки (специальность)
23.03.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

Направленность (профиль/специализация) программы
Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	4

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 162)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ГМиТТК, д-р техн. наук _____ И.М.Кутлубаев

Рецензент:

зав.лабораторией "УралГеоПроект" , канд. техн. наук _____ И.В.Шишкин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Формирование знаний, умений и навыков нормирования, анализа и контроля точности геометрических параметров типовых соединений деталей машин.

Привития им умения рассчитывать и проектировать грузоподъемные и транспортирующие машины во время будущей работы в конструкторских отделах предприятий и проектных институтах,

овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы профиль Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Основы механики многодвигательных машин

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Строительная механика и металлоконструкции подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин

Функциональность сборочных единиц подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин

Конструирование узлов подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин

Основы автоматизированного проектирования

Основы расчета механических систем

Прикладная механика

Метрология, стандартизация и сертификация

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

Грузоподъемные машины

Машины непрерывного транспорта

Расчет и конструирование специальных подъемно-транспортных машин и манипуляторов

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Технические основы создания машин

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-10 способностью участвовать в осуществлении поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин	

Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, термины и определения; - средства метрологии, стандартизации и сертификации; - элементы международной и региональной стандартизации; - показатели качества и методы их оценки; - системы и схемы сертификации.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - проводить контроль параметров деталей; - применять системы обеспечения качества работ при техническом обслуживании и ремонте транспортирующих и грузоподъемных машин и механизмов; - определять износ соединений; - пользоваться универсальными и специальными средствами измерения и контроля точности линейных размеров деталей и осуществлять проверку их годности; - производить анализ посадок основных видов соединений деталей машин.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора допусков, посадок, параметров шероховатости в зависимости от функционального назначения детали - приемами регулировки осевой игры подшипников - выбора допусков на размеры входящие в размерную цепь

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 4,4 академических часов;
- аудиторная – 4 академических часов;
- внеаудиторная – 0,4 академических часов
- самостоятельная работа – 27,7 академических часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 академических часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Основы стандартизации. Сущность и задачи стандартизации. Сущность и задачи стандартизации. Основные понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов и механизмов. Понятие о точности и погрешности размера. Надежность технологических систем. Основные определения (ГОСТ 25.346). Размеры: номинальный, предельные, действительные. Допуск, единица допуска, графическое изображение полей допусков. Понятие о точности и погрешности размера. Решение задач на определение заданной точности изготовления деталей. Построение схем полей допусков.	4	0,1		0,1/0,1И	9	Изучение документов в области стандартизации, чтение учебной литературы. Изучение принципов стандартизации, чтение учебной литературы, работа с конспектом.	Ответы на контрольные вопросы	ПК-10

<p>1.2 Системы и виды соединений типовых деталей и машин. Допуск, единица допуска, понятие о качествах. Графическое изображение полей допусков посадок. Единые принципы построения систем допусков и посадок (система отверстия, система вала). Методика расчета соединений различных видов. Общие сведения о системе допусков и посадок (ЕСДП). Методика построения посадок. Рекомендации по выбору допусков и посадок. Обозначение предельных отклонений и допусков на чертежах.</p>			0,1/0,1И	6	<p>Расчет соединений гладких цилиндрических поверхностей, построение схем полей допусков, обозначение посадок в соответствии с требованиями ЕСКД</p>	<p>Решение задач по расчету гладких цилиндрических соединений, определение предельных размеров и отклонений</p>	ПК-10
<p>1.3 Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонения формы и расположения поверхности. Обозначение на чертежах допуска формы и расположения. Шероховатость поверхности: параметры шероховатости и обозначение на чертежах. Влияние шероховатости на взаимозаменяемость машин и механизмов</p>			0,2/0,2И	2	<p>Работа с конспектом, по справочнику подбор значений шероховатости</p>	<p>Простановка на рабочих чертежах отклонений и шероховатости</p>	ПК-10
<p>1.4 Классы точности подшипников качения. Расположение полей допусков. Выбор посадок. Обозначение посадок на чертежах</p>	0,4		0,2/0,2И	2	<p>Определение посадок, отклонений, предельных размеров, построение полей допусков для соединений типа «вал-подшипник»</p>	<p>Простановка посадок на чертежах</p>	ПК-10
<p>1.5 Классификация размерных цепей. Основные термины и определения. Задачи по обеспечению точности размерных цепей Методы расчета размерных цепей: метод, обеспечивающий полную взаимозаменяемость, теоретико-вероятностный метод расчета</p>	1,5		1/И	5,9	<p>Расчет размерных цепей на определение полной взаимозаменяемости (метод max-min).</p>	<p>Защита самостоятельной работы</p>	ПК-10

1.6 Конструкции шпонок. Виды и характеристики посадок. Обозначение на чертежах. Подбор и расчет шпоночных соединений. Обозначение на чертежах. Основные параметры прямобочных шлицевых соединений, способы центрирования и рекомендуемые посадки. Обозначение допусков на чертежах шлицевых соединений.			0,4/0,4И	2,8	Основные параметры прямобочных шлицевых соединений. Выбор способа центрирования и расчет шлицевых соединений	Защита материалов рабочего чертежа	ПК-10
Итого по разделу	2		2/2И	27,7			
Итого за семестр	2		2/2И	27,7		зачёт	
Итого по дисциплине	2		2/2И	27,7		зачет	ПК-10

5 Образовательные технологии

1. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных с монтажом машин и механизмов.
2. При проведении лабораторных и практических работ рассматриваются тесты по темам в интерактивной форме. Объем занятий в интерактивной форме – 17,9 ч.
3. Часть занятий лекционного типа проводятся в виде презентации.
4. Практические занятия проводятся с использованием рекомендуемого программного обеспечения.
5. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов по тематике курса.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации Представлены в приложении 2.

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

1. Сергеев А.Г. Метрология: Учеб. пособие / А.Г. Сергеев, В.В. Крохин. – М.: Лотос, 2001. – 408 с.
2. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник / Г.Д. Крылова. – М.: Юнити, 1999. – 711 с.
3. Тарасова В.В. Метрологія, стандартизація і сертифікація: Підручник / В.В. Тарасов. – К.: Кондор, 2006. – 264 с.
4. Болдин Л.А. Основы взаимозаменяемости и стандартизации в машиностроении: Учебное пособие / Л.А. Болдин. – М.: Машиностроение, 1984. – 272 с.
5. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов / А.И. Якушев. – М.: Машиностроение, 1979. – 471 с.
6. Козловский Н.С. Сборник примеров и задач по курсу «Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения»: Учебное пособие / Н.С. Козловский. – М.: Машиностроение, 1983. – 304 с.

б) Дополнительная литература:

1. Белевский, Л. С. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Л. С. Белевский, В. И. Кадошников. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=966.pdf&show=dcatalogues/1/1119041/966.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
2. 1. Решетникова, Е. С. Создание проектно-конструкторской документации : учебное пособие. Ч. 1. Эскизирование деталей машин / Е. С. Решетникова, Е. А. Свистунова, Е. Б. Скурихина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3722.pdf&show=dcatalogues/1/1527711/3722.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

в) Методические указания:

1. Кутлубаев, И. М. Основы конструирования узлов и деталей машин : учебное пособие / И. М. Кутлубаев, О. Р. Панфилова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 46 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3122.pdf&show=dcatalogues/1/1135740/3122.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2. Денисюк, Н. А. Правила выполнения чертежей в инженерной геометрии : учебное пособие / Н. А. Денисюк, Т. В. Токарева, Е. С. Решетникова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 59 с. : ил. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2271.pdf&show=dcatalogues/1/1129783/2271.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

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	бессрочно
MS Office Project Prof 2010(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
Autodesk Inventor Professional 2019 Product Design	учебная версия	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
APM WinMachine 2010	Д-262-12 от 15.02.2012	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/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лаборатория «Роботов» (ауд. 01):

Робот МП-9С, Робот РогЗ, Робот «Циклон-5», Робот «Контур», Шиберное устройство, Робот Пресс, Робот МП-11.

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет, курсовое проектирование, экзамен.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Взаимозаменяемость и стандартизация технических измерений» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальные собеседования и выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях, выполнение и защита курсового проекта.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Знания определяются результатами сдачи экзамена, зачета.

2) Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

Примерные задания для практических занятий:

Тип.1

1 На чертеже детали размер указаны так: $\Phi 24 - 0,012$. Укажите наименьший предельный размер.

1 0.027

2 - 0.012

3 24.027

4 23.988

+ 0.027

2 Задано: номинальный размер $d_n = 40$ мм, наибольший предельный размер $d_{max} = 40,016$ мм, допуск $T_d = 0,026$ мм. Определить наименьший предельный размер

1 - 0.016

2 39.990

3 - 0.026

4 40.026

3 Задано: номинальный размер $d_n = 230$ мм, нижнее отклонение $- 0,016$ мм, допуск $T_d = 0,026$ мм. Определить верхнее отклонение

1 + 0.010

2 - 0.010

3 + 0.026

4 - 0.026

4 Задано: номинальный размер $d_n = 10$ мм, наименьший предельный размер $d_{min} = 10,015$ мм, допуск $T_d = 0,026$ мм. Определить наибольший предельный размер

1 + 0.015

2 10.041

3 + 0.026

4 10.026

+ 0,015

5 На чертеже размер отверстия проставлен $\Phi 56 + 0,005$, действительный размер 56,15 мм. Определить годность отверстия

1) годное

2) брак неисправим

3) брак исправим

+ 0,015

6 На чертеже размер отверстия проставлен $\Phi 56 + 0,005$, действительный размер 56,010 мм. Определить годность отверстия

1) годное

2) брак неисправим

3) брак исправим

+ 0,015

7 На чертеже размер отверстия проставлен $\Phi 56 + 0,005$, действительный размер 56,00 мм. Определить годность отверстия

1) годное

2) брак неисправим

3) брак исправим

+ 0,015

8 На чертеже размер вала проставлен $\Phi 35$, действительный размер 35,00 мм. Определить годность вала

1) годный

2) брак неисправим

3) брак исправим

+ 0,015

9 На чертеже размер вала проставлен $\Phi 35 + 0,005$, действительный размер 35,00 мм. Определить годность вала

1) годный

2) брак неисправим

3) брак исправим

+ 0,015

10 На чертеже размер вала проставлен $\Phi 35 + 0,005$, действительный размер 35,15 мм. Определить годность вала

- 1) годный
 - 2) брак неисправим
 - 3) брак исправим
- + 0,015

Тип 2

1. Линейный размер - это:

- а) произвольное значение линейной величины
- б) числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения
- в) габаритные размеры детали в выбранных единицах измерения

2. Отклонения от номинального размера называются:

- а) недостатком
- б) дефектом
- в) погрешностью

3. Предельный размер – это:

- а) размер детали с учетом отклонений от номинального размера
- б) размер детали с учетом отклонений от действительного размера

4. Предельные отклонения бывают:

- а) наибольшее и наименьшее
- б) верхнее и нижнее
- в) наружное и внутреннее

5. Чем допуск меньше, тем деталь изготовить:

- а) проще
- б) сложнее

6. Горизонтальную линию, соответствующую номинальному размеру, от которой откладывают отклонения называют:

- а) начальной линией
- б) нулевой линией
- в) номинальной линией

7. Условие годности действительного размера – это:

- а) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, и не равен им
- б) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, или равен им
- в) если действительный размер не меньше наибольшего предельного размера и не больше наименьшего предельного размера

8. Если действительный размер больше наибольшего предельного размера:
- а) деталь годна
 - б) брак
9. Если действительный размер оказался меньше наименьшего предельного размера, для внутреннего элемента детали, то:
- а) брак исправимый
 - б) брак неисправимый
10. Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:
- а) брак исправимый
 - б) брак неисправимый
11. Чему равно верхнее отклонение: $50_{-0,39}$?
- а) +0,39
 - б) 0
 - в) -0,39
12. Конструктивно необходимые поверхности, не предназначенные для соединения с поверхностями других деталей, называются:
- а) сборочными
 - б) сопрягаемыми
 - в) свободными
13. Разность действительного размера отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала, называется:
- а) зазором
 - б) натягом
 - в) посадкой
14. ЕСП – это:
- а) единственная система допусков и посадок
 - б) единая система допусков и посадок
 - в) единая схема допусков и посадок
15. Как обозначается единица допуска?
- а) l
 - б) y
 - в) i
16. Совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени прочности для всех номинальных размеров, называется:
- а) эквивалент
 - б) квалитет
 - в) квартет

17. Для грубых соединений используются качества:

- а) 6-7
- б) 8-10
- в) 11-12

18. Система ОСТ – это:

- а) основные схемы точности
- б) общие системы
- в) группа общесоюзных стандартов

19. Идеальная поверхность, номинальная форма которой задана чертежом, называется:

- а) реальная поверхность
- б) номинальная поверхность
- в) профиль поверхности

20. Отклонение реального профиля от номинального – это:

- а) отклонение профиля поверхности
- б) допуск формы поверхности
- в) отклонение формы поверхности

21. Поверхность, имеющая форму номинальной поверхности и соприкасающаяся с реальной поверхностью, называется:

- а) соприкасающаяся поверхность
- б) прилегающая поверхность
- в) касательная поверхность

22. Каких требований к форме поверхности не бывает:

- а) частные требования
- б) общие требования
- в) комплексные требования

23. Основой для определения шероховатости поверхности является:

- а) количество неровностей
- б) площадь поверхности детали
- в) профиль шероховатости

24. Линия заданной геометрической формы, проведенная относительно профиля и служащая для оценки геометрических параметров, называется:

- а) средняя линия
- б) базовая линия
- в) наибольшая высота

25. Предел, ограничивающий допустимое отклонение расположения поверхности, называют:

- а) допуском расположения
- б) предельным размером
- в) линейным размером

26. Допуск расположения, числовое значение которого зависит от действительного размера нормируемого элемента, называется:

- а) не свободным
- б) размерным
- в) зависимым

27. Каких средств измерений не бывает?

- а) инженерные средства измерений
- б) рабочие средства измерений
- в) метрологические средства измерений

Примерные вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Классификация соединений деталей машин.
2. Понятие взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Коэффициент взаимозаменяемости.
3. Понятие точности. Линейные размеры и отклонения. Допуски размеров.
4. Зазоры и натяги. Посадка. Группы посадок, допуск посадки.
5. Основные отклонения. Квалитеты. Поля допусков размеров.
6. Системы посадок. Обозначение посадок в системе отверстия и в системе вала.
7. Неуказанная точность размеров на чертежах.
8. Допуски и посадки подшипников качения.
9. Виды нагружения колец подшипников. Выбор посадок подшипников качения.
10. Параметры шероховатости, обозначение и контроль шероховатости поверхности.
11. Отклонения формы плоских поверхностей. Обозначение и нормирование.
12. Отклонения формы цилиндрических поверхностей. Обозначение и нормирование.
13. Отклонения расположения поверхностей. Обозначение и нормирование.
14. Взаимозаменяемость шпоночных соединений (назначение, поля допусков

на основные параметры, виды соединений, обозначение на чертежах).

15. Взаимозаменяемость шлицевых соединений прямобочных и эвольвентных (назначение, способы центрирования, обозначение).

16. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Посадки с зазором.

17. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Посадки переходные.

18. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Посадки с натягом.

19. Взаимозаменяемость зубчатых передач (классификация, погрешности, нормирование).

20. Гладкие калибры-пробки для контроля отверстий. Номинальные размеры. Характеристики. Поля допусков калибров. Маркировка калибров.

21. Гладкие калибры-скобы для контроля валов. Номинальные размеры. Характеристики. Поля допусков калибров. Маркировка калибров.

22. Решение размерных цепей. Метод полной взаимозаменяемости.

Первая задача.

Решение размерных цепей. Метод полной взаимозаменяемости.

Вторая задача

Расчет допусков для обеспечения посадки с натягом по заданному диаметру и передаваемому крутящему моменту

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-10: способностью участвовать в осуществлении поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, термины и определения; - средства метрологии, стандартизации и сертификации; - элементы международной и региональной стандартизации; - показатели качества и методы их оценки; - системы и схемы сертификации. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение технического регламента и стандарта. 2. Назовите основные принципы технического регулирования и стандартизации. 3. Что является объектом технического регулирования? 4. Назовите виды технических регламентов и объясните в чем различие между ними. 5. Назовите методы стандартизации и объясните суть каждого метода. 6. Дайте определение сертификации и подтверждения соответствия. 7. Что такое сертификат соответствия и знак обращения на рынке? Когда он используется? 8. Какие органы составляют организационную основу сертификации и каковы их функции? 9. Назовите формы подтверждения соответствия и приведите примеры.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>10. В чем разница между декларированием и обязательным соответствием продукции?</p> <p>11. Дайте определение основным понятиям метрологии.</p> <p>12. В чем отличие метрологических характеристик от неметрологических?</p> <p>13. Перечислите основные метрологические характеристики.</p> <p>14. В чем заключается нормирование метрологических характеристик?</p> <p>15. Приведите пример нормируемых метрологических характеристик.</p> <p>16. Приведите классификацию погрешностей измерения.</p> <p>17. Назовите причины появления и способы исключения систематических погрешностей.</p> <p>18. Дайте определение случайной составляющей погрешности измерения.</p> <p>19. Как оценивают результат при неравноточных измерениях?</p> <p>20. Дайте определение физической величины.</p> <p>21. Что такое единство измерений?</p> <p>22. Назовите основные и дополнительные единицы системы СИ.</p> <p>23. Поясните на примере отличие эталона от меры?</p> <p>24. Сформулируйте понятие и основную цель стандартизации.</p> <p>25. Что такое сертификация?</p> <p>26. В чем отличие добровольной от обязательной сертификации?</p> <p>27. Назовите основные положения закона РФ «Об</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>обеспечении единства измерений».</p> <p>28. Какие службы в РФ занимаются вопросами обеспечения единства измерений?</p> <p>29. Кто осуществляет поверку и калибровку средств измерений?</p> <p>30. Что является основной метрологической характеристикой геодезических приборов?</p> <p>31. Что такое геодезическая метрология?</p> <p>32. Какие виды геодезических измерений вы знаете?</p> <p>33. Что такое поверочная схема?</p> <p>34. Какие средства измерений подлежат поверке, а какие подвергаются калибровке?</p> <p>35. Что такое метрологическое обеспечение измерительных систем и на чем оно базируется?</p> <p>36. Что такое погрешность измерений?</p> <p>37. Какие основные разделы метрологии Вы знаете?</p> <p>38. Что такое эталон?</p> <p>39. Что такое геодезический компаратор?</p> <p>40. Какие средства поверки геодезических приборов Вы знаете?</p> <p>41. В чем заключается главная цель геодезической метрологии?</p> <p>42. Что такое технический регламент?</p> <p>43. Что такое геодезический полигон?</p> <p>44. Что такое коллиматоры и для чего они предназначены?</p> <p>45. Цель и задачи стандартизации.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - проводить контроль параметров деталей; - применять системы обеспечения качества работ при 	1. Укажите типы шкал, применяемых в метрологической практике:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>техническом обслуживании и ремонте транспортирующих и грузоподъемных машин и механизмов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять износ соединений; - пользоваться универсальными и специальными средствами измерения и контроля точности линейных размеров деталей и осуществлять проверку их годности; - производить анализ посадок основных видов соединений деталей машин. 	<p>А) шкала наименований и шкала порядка; Б) шкала отношений и шкала интервалов; В) все шкалы, перечисленные в пунктах А, Б; Г) среди приведенных вариантов правильного ответа нет.</p> <p>2. Совокупность выбранных основных и образованных производных единиц называется...</p> <p>А) системой единиц; Б) системой физических величин; В) системой размерностей физических величин.</p> <p>3. Единица физической величины, выбранная произвольно при построении системы единиц, называется ...</p> <p>А) кратной; Б) производной; В) основной.</p> <p>4. Метод измерений – это ...</p> <p>А) нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств; Б) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с её единицей и получить значение величины;</p> <p>В) совокупность приемов использования принципов и средств измерений.</p> <p>5. Измерения могут быть классифицированы по следующим признакам:</p> <p>А) по общим приемам получения результатов и по выражению результатов измерения; Б) по метрологическому назначению и по отношению к изменению измеряемой величины; В) по характеристике точности и по числу измерений в ряду измерений; Г) по всем признакам, указанным в вариантах А-В; Д) среди приведенных вариантов нет правильного ответа.</p> <p>6. Сходимость – это ...</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>А) качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины;</p> <p>Б) качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях;</p> <p>В) качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях.</p> <p>7.Какая погрешность выражается в тех же единицах, что и измеряемая величина:</p> <p>А) относительная; Б) приведенная; В) абсолютная.</p> <p>8. Укажите погрешность, на основании которой выбирают цифру класса точности средства измерения:</p> <p>А) абсолютная; Б) относительная; В) приведенная.</p> <p>9.Как называются измерения, которые проводят с целью воспроизведения единиц физических величин для передачи их размера рабочим средствам измерения:</p> <p>А) технические; Б) метрологические; В) статические; Г) динамические.</p> <p>10.Какой обязательной процедуре подлежат рабочие средства измерений:</p> <p>А) калибровке; Б) поверке; В) государственным испытаниям.</p> <p>11.Что из ниже перечисленного является объектом стандартизации:</p> <p>А) продукция во всем её разнообразии; Б) процессы и услуги; В) все перечисленное в пунктах А, Б.</p> <p>12 .Какие методы являются основными в области стандартизации продукции?</p> <p>А) систематизация и селекция; Б) симплификация и типизация; В) типизация и оптимизация; Г) все</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>перечисленное в пунктах А-В.</p> <p>13.В организационную структуру системы стандартизации входят следующие организации: А) Федеральное агентство Ростехрегулирование; Б) межрегиональные территориальные управления; В) российские службы стандартизации; Г) среди приведенных вариантов нет правильного ответа.</p> <p>14. Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг, является ... А) техническим регламентом; Б) сертификатом соответствия; В) национальным стандартом.</p> <p>15. Основные виды стандартов, установленные ГОСТ Р 1.0, подразделяются на : А) основополагающие стандарты и стандарты на продукцию; Б) стандарты на услуги и стандарты на процессы; В) стандарты на методы контроля и стандарты на термины и определения.</p> <p>16. В каких международных организациях по стандартизации Россия является активным участником: А) МЭК ; Б) ИСО; В) ВТО; Г) Европейская экономическая комиссия ООН.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора допусков, посадок, параметров шероховатости в зависимости от функционального назначения детали - приемами регулировки осевой игры подшипников - выбора допусков на размеры входящие в размерную цепь 	<p>На чертеже детали предельные отклонения указаны так: D - 0,012 . Укажите верный допуск.</p> <p>1 0.027 2 0.012 3 0.030</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>4 0.039 + 0.027 На чертеже детали размер указаны так: $\Phi 24 - 0,012$. Укажите наибольший предельный размер.</p> <p>1 0.027 2 - 0.012 3 24.027 4 23.988 + 0.027 На чертеже детали размер указаны так: $\Phi 24 - 0,012$. Укажите наименьший предельный размер.</p> <p>1 0.027 2 - 0.012 3 24.027 4 23.988 + 0.027 Задано: номинальный размер $d_n = 40$ мм, наибольший предельный размер $d_{max} = 40,016$ мм, допуск $T_d = 0,026$ мм. Определить наименьший предельный размер</p> <p>1 - 0.016 2 39.990 3 - 0.026 4 40.026 Задано: номинальный размер $d_n = 230$ мм, нижнее отклонение $-0,016$ мм, допуск $T_d = 0,026$ мм. Определить верхнее отклонение</p> <p>1 + 0.010 2 - 0.010 3 + 0.026 4 - 0.026</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Задано: номинальный размер $d_n = 10$ мм, наименьший предельный размер $d_{min} = 10,015$ мм, допуск $T_d = 0,026$ мм. Определить наибольший предельный размер</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $+ 0,015$ 2) $10,041$ 3) $+ 0,026$ 4) $10,026 + 0,015$ <p>На чертеже размер отверстия проставлен $\Phi 56 + 0,005$, действительный размер $56,15$ мм. Определить годность отверстия</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) годное 2) брак неисправим 3) брак исправим <p>$+ 0,015$</p> <p>На чертеже размер отверстия проставлен $\Phi 56 + 0,005$, действительный размер $56,010$ мм. Определить годность отверстия</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) годное 2) брак неисправим 3) брак исправим <p>$+ 0,015$</p> <p>На чертеже размер отверстия проставлен $\Phi 56 + 0,005$, действительный размер $56,00$ мм. Определить годность отверстия</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) годное 2) брак неисправим 3) брак исправим <p>$+ 0,015$</p> <p>На чертеже размер вала проставлен $\Phi 35$, действительный</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>размер 35,00 мм. Определить годность вала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) годный 2) брак неисправим 3) брак исправим <p>+ 0,015</p> <p>На чертеже размер вала проставлен $\Phi 35 + 0,005$, действительный размер 35,00 мм. Определить годность вала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) годный 2) брак неисправим 3) брак исправим <p>+ 0,015</p> <p>На чертеже размер вала проставлен $\Phi 35 + 0,005$, действительный размер 35,15 мм. Определить годность вала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) годный 2) брак неисправим 3) брак исправим <p>+ 0,015</p> <p>На чертеже размер вала проставлен $\Phi 35 + 0,005$, размеры замеренной детали 35,015 мм и 35,005 мм. Определить годность вала, если отклонение от круглости не более половины допуска.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) годный 2) брак неисправим 3) брак исправим <p>+ 0,015</p> <p>На чертеже размер вала проставлен $\Phi 35 + 0,005$, размеры замеренной детали 35,008 мм и 35,005 мм. Определить годность вала, если отклонение от круглости не более половины допуска.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) годный

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2) брак неисправим 3) брак исправим + 0,015</p> <p>На чертеже размер вала проставлен $\Phi 35 + 0,00 5$, размеры замеренной детали 35,00 мм и 35,005 мм. Определить годность вала, если отклонение от круглости не более половины допуска.</p> <p>1) годный 2) брак неисправим 3) брак исправим + 0,015</p> <p>На чертеже размер вала проставлен $\Phi 35 + 0,00 5$, размеры замеренной детали 35,019 мм и 35,020 мм. Определить годность вала, если отклонение от круглости не более половины допуска.</p> <p>1) годный 2) брак неисправим 3) брак исправим + 0,015</p> <p>На чертеже размер отверстия проставлен $\Phi 35 + 0,00 5$, размеры замеренной детали 35,015 мм и 35,005 мм. Определить годность отверстия, если отклонение от круглости не более половины допуска.</p> <p>1) верно 2) брак неисправим 3) брак исправим + 0,015</p> <p>На чертеже размер отверстия проставлен $\Phi 35 + 0,00 5$, размеры замеренной детали 35,014 мм и 35,010 мм. Определить годность отверстия, если отклонение от</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>круглости не более половины допуска.</p> <p>1) верно 2) брак неисправим 3) брак исправим + 0,015</p> <p>На чертеже размер отверстия проставлен $\Phi 35 + 0,005$, размеры замеренной детали 35,015 мм и 35,018 мм. Определить годность отверстия, если отклонение от круглости не более половины допуска.</p> <p>1) верно 2) брак неисправим 3) брак исправим + 0,08</p> <p>Диаметр отверстия на чертеже обозначен $100 + 0,02$. При каком из указанных действительных размеров деталь следует забраковать?</p> <p>А - 100,04; Б - 100,00; В - 100,03; Г - 100,07.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине, «Взаимозаменяемость и стандартизация технических измерений», в форме зачета, включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Дайте определение технического регламента и стандарта.
2. Назовите основные принципы технического регулирования и стандартизации.
3. Что является объектом технического регулирования?
4. Назовите виды технических регламентов и объясните в чем различие между ними.
5. Назовите методы стандартизации и объясните суть каждого метода.
6. Дайте определение сертификации и подтверждения соответствия.
7. Что такое сертификат соответствия и знак обращения на рынке? Когда он используется?
8. Какие органы составляют организационную основу сертификации и каковы их функции?
9. Назовите формы подтверждения соответствия и приведите примеры.
10. В чем разница между декларированием и обязательным соответствием продукции?
11. Дайте определение основным понятиям метрологии.
12. В чем отличие метрологических характеристик от неметрологических?
13. Перечислите основные метрологические характеристики.
14. В чем заключается нормирование метрологических характеристик?
15. Приведите пример нормируемых метрологических характеристик.
16. Приведите классификацию погрешностей измерения.
17. Назовите причины появления и способы исключения систематических погрешностей.
18. Дайте определение случайной составляющей погрешности измерения.
19. Как оценивают результат при неравноточных измерениях?
20. Дайте определение физической величины.
21. Что такое единство измерений?
22. Назовите основные и дополнительные единицы системы СИ.
23. Поясните на примере отличие эталона от меры?
24. Сформулируйте понятие и основную цель стандартизации.
25. Что такое сертификация?
26. В чем отличие добровольной от обязательной сертификации?
27. Назовите основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
28. Какие службы в РФ занимаются вопросами обеспечения единства измерений?
29. Кто осуществляет поверку и калибровку средств измерений?
30. Что является основной метрологической характеристикой геодезических приборов?
31. Что такое геодезическая метрология?
32. Какие виды геодезических измерений вы знаете?
33. Что такое поверочная схема?
34. Какие средства измерений подлежат поверке, а какие подвергаются калибровке?
35. Что такое метрологическое обеспечение измерительных систем и на чем оно базируется?
36. Что такое погрешность измерений?
37. Какие основные разделы метрологии Вы знаете?
38. Что такое эталон?
39. Что такое геодезический компаратор?
40. Какие средства поверки геодезических приборов Вы знаете?
41. В чем заключается главная цель геодезической метрологии?

42. Что такое технический регламент?
43. Что такое геодезический полигон?
44. Что такое коллиматоры и для чего они предназначены?
45. Цель и задачи стандартизации.