

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf85a057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра технологии и организации машиностроительного производства



И. о. проректора по учебной работе

Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация
(наименование дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение
(код, наименование направления/специальности)

Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Дисциплина позволит бакалавру по направлению 13.03.03 участвовать в решении следующих задач:

- проектно-конструкторская деятельность: разработка (на основе действующих стандартов) технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем машиностроительных производств; участие в разработке документации в области машиностроительных производств, оформление законченных проектно-конструкторских работ; участие в мероприятиях по контролю разрабатываемых проектов и технической документации на соответствие действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- организационно-управленческая деятельность: участие в разработке в составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий;

- производственно-технологическая деятельность: участие в разработке программ и методик испытаний машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, автоматизации и управления; метрологическая проверка средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции;

- сервисно-эксплуатационная деятельность: участие в выборе методов и средств измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализе характеристик;

- научно-исследовательская деятельность: участие в проведении экспериментов по заданным методикам, обработке и анализе результатов, описании выполняемых научных исследований.

Цель дисциплины. Целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является получение знаний о системе законодательного надзора и контроля в области метрологии, стандартизации, сертификации и управлении качеством продукции, изучение основ метрологии, изучение методов, способов и средств обеспечения единства измерений, получение знаний по нормированию требований к точности размеров, формы, расположения элементов изделий; шероховатости поверхностей, выбору допусков и посадок гладких соединений; взаимозаменяемости для различных типовых изделий и соединений; формирование практических знаний и навыков по использованию методов и средств измерений и контроля.

Задачи изучения дисциплины: изучить основные понятия, связанные со средствами и методами измерений и контроля; единую систему допусков и посадок; методы и средства контроля размеров, отклонений формы, расположения поверхностей, шероховатости поверхности, освоить положения, стандарты в области метрологии, стандартизации и сертификации, освоить условные обозначения в технической документации, термины и определения в области нормирования точности, знать принципы нормирования требований к точности размеров, формы, расположения поверхностей элементов деталей; принципы нормирования требований к микронеровностям поверхностей, знать основы взаимозаменяемости для различных типовых изделий и

соединений; знать организационно-методических принципы стандартизации и сертификации.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- общепрофессиональная компетенция ОПК-5.
- общепрофессиональная компетенция ОПК-6

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины — курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», обязательную часть Блока 1 подготовки студентов по направлениям подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты».

Дисциплина реализуется кафедрой технологии и организации машиностроительного производства. Основывается на компетенциях, сформированных при освоении ОПОП ВО бакалавриата.

Является основой для дальнейшего освоения компетенций, связанных со сферами и областями профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра: «Инженерная и компьютерная графика», «Технология конструкционных материалов».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Детали машин и основы конструирования», «Лопастные машины и гидродинамические передачи», «Монтаж, наладка и испытание гидроприводов».

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак. ч.

Программой дисциплины для очной формы предусмотрены по курсу лекционные (36 ак.ч.), практические (18 ак. ч.) занятия, лабораторные (36 ак. ч.) работы. Самостоятельная работа студента (54 ак.ч.).

Дисциплина на 2 курсе в 4 семестре.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 — Компетенции, обязательные к освоению

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор (код, наименование)
13.03.03	Энергетическое машиностроение	ОПК-5. Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учётом свойств конструктивных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ОПК 5.1. Демонстрирует знание основных конструкционных материалов и способов их обработки, выполняет выбор материалов элементов энергетических машин и установок с учётом условий их работы.
			ОПК-5.2. Выполняет графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации.
			ОПК 5.3. Демонстрирует знание основных групп деталей и механизмов и проводит их расчёты.
			ОПК-5.4. Демонстрирует знание основ механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения, проводит расчёты элементов конструкций по заданной методике.
		ОПК-6. Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок.	ОПК-6.1 Демонстрирует знание единиц измерения физических величин, обрабатывает результаты измерений и сравнивает погрешность.
			ОПК-6.2 Выполняет измерения физических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, лабораторным работам, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределения бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 — Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак. ч. по семестрам
		1-й семестр
Аудиторная работа, в том числе:	90	90
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	—	—
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	—	—
Расчётно-графическая работа (РГР)	—	—
Реферат (индивидуальное задание)	—	—
Домашнее задание	—	—
Подготовка к контрольной работе	—	—
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	12	12
Работа в библиотеке	10	10
Подготовка к экзамену	25	25
Промежуточная аттестация — экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3, дисциплина разбита на 10 тем:

- тема 1 (Метрология. Общие сведения о метрологии. Качество измерений и способы его достижения. Средства, методы и погрешность измерения);

- тема 2 (Средства, методы и погрешность измерения. Метрологическое обеспечение)

- тема 3 (Виды стандартов РФ. Уровни стандартизации. Государственная система стандартизации. Знак соответствия государственным стандартам. Международная организация по стандартизации (ИСО). Технические регламенты.)

- тема 4 (Сертификация. Основные цели и объекты сертификации. Качество продукции и защита прав потребителей. Области применения сертификации.)

- тема 5 (Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении. Виды документов по нормированию точности);

- тема 6 (Нормирование точности элементов детали в машиностроении);

- тема 7 (Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений);

- тема 8 (Нормирование точности размеров и посадок подшипников качения);

- тема 9 (Нормирование точности метрической резьбы);

- тема 10 (Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач);

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Трудоёмкость в ак.ч
1	Метрология. Общие сведения о метрологии. Качество измерений и способы его достижения. Средства, методы и погрешность измерения	Триада приоритетных составляющих метрологии. Задачи метрологии. Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения точности. Международная система единиц. Единство измерений и единообразие средств измерений. Метрологическая служба. Основные термины и определения. Международные организации по метрологии. Физические величины. Классификация физических величин. Понятие о единице физической величины и измерении. Международная система единиц (система СИ). Эталоны единиц системы СИ. Передача размера единиц от эталона к рабочим эталонам и рабочим средствам измерения. Проверочные схемы. Стандартные образцы.	4	Понятие о допуске и отклонениях. Заключение о годности элементов. Графическое изображение полей допусков.	2	Ознакомление с метрологическими характеристиками СИ. Получение навыков настройки СИ и измерений	4
2	Средства, методы и погрешность измерения. Метрологическое обеспечение	Измерения. Виды измерений. Прямые, косвенные и совокупные измерения. Равноточные и неравноточные измерения. Однократные и многократные измерения. Погрешности измерений. Причины возникновения погрешностей. Случайные, систематические погрешности. Методы исключения систематических погрешностей. Грубые погрешно-	4	Система допусков и посадок Образование стандартных посадок 3-х групп. Обозначение полей допусков на чертежах. Применение посадок. Выбор посадок	4	Измерение элементов деталей методом непосредственной оценки.	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Трудоемкость в ак.ч
		сти и способы их исключения. Понятие метрологического обеспечения. Метрологическая служба Российской Федерации. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерений. Государственные испытания средств измерений. Государственная система приборов. Международные метрологические организации				Поверка средств измерения. Плоскопараллельные концевые меры длины. Поверка микрометра	4
3	Виды стандартов РФ. Уровни стандартизации. Государственная система стандартизации. Знак соответствия государственным стандартам. Международная организация по стандартизации (ИСО). Технические регламенты.	Государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р). Стандарты отраслей. Стандарты предприятий. Стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений. Правила по стандартизации (ПР) и рекомендации по стандартизации (Р). Технические условия (ТУ). Международная стандартизация. Региональная стандартизация. Национальная стандартизация. Внутрифирменная стандартизация. Государственная стандартизация. Отраслевая стандартизация. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Органы и службы по стандартизации России. Технические комитеты по стандартизации. Основные функции технических комитетов. Маркировка продукции знаком соответствия государственным	4	Виды допусков формы. Указание допусков формы на чертежах. Нормирование точности расположения элементов деталей	2		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Трудоемкость в ак.ч
		стандартам. Процедура получения права маркирования продукции знаком соответствия государственным стандартам. Международная организация по стандартизации (ИСО). Цели принятия технических регламентов. Содержание и применение технических регламентов. Порядок разработки, принятие, изменение и отмена технического регламента. Особый порядок разработки и принятия технических регламентов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.				Измерение элементов деталей методом сравнения.	4
4	Сертификация. Основные цели и объекты сертификации. Качество продукции и защита прав потребителей. Области применения сертификации.	Цели, задачи, принципы сертификации. Объекты и средства сертификации. Основные термины и определения. Критерии качества продукции. Правовое обеспечение управления качеством продукции. Регулирование качества продукции с учетом требований потребителей. Закон Российской Федерации "О защите прав потребителей". Обязательная и добровольная сертификация. Виды продукции и услуг, подлежащие	6	Указание допусков расположения на чертежах. Суммарные допуски.	2	Измерение нутромером и индикаторной скобой	4

№ п/п	Наименование те- мы (раздела) дис- циплины	Содержание лекционных занятий	Тру- доём- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Тру- доём- кость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Тру- доём- кость в ак.ч
		обязательной сертификации. Объекты доб- ровольной сертификации. Нормативные до- кументы, применяемые и устанавливающие правила добровольной и обязательной сер- тификации.					
5	Общие положения по нормированию требований к точ- ности в машино- строении. Виды до- кументов по нор- мированию точно- сти.	Основные понятия по нормированию точно- сти в машиностроении. Точность и виды точности, используемые в машиностроении. Причины появления ошибок геометриче- ских параметров элементов деталей. Цели нормирования требований к точности в ма- шиностроении. Взаимозаменяемость и ее значение в обеспечении качества продук- ции.	4	Размеры и допуски формы и расположения в шпоночных соедине- ниях Обозначение шлицевых соединений на чертежах. Виды цен- трирования шлицевых соединений, допуски и посадки	2	Измерение допусков формы и расположения	4
6	Нормирование точ- ности размеров в машиностроении. Нормирование точ- ности геометриче- ской формы и рас- положения поверх- ностей элементов деталей.	Нормирование точности геометрической формы элементов деталей. Основные тер- мины и определения. Виды отклонений, ко- торые нормируются и знаки. Нормирование отклонений формы. Указание допусков формы на чертежах. Методы контроля. Нормирование точности расположения эле- ментов деталей. Нормирование отклонений расположения в зависимости от их влияния на качество изделий. Указание допусков рас- положения на чертежах.	6				

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Трудоемкость в ак.ч
7	Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений.	Взаимозаменяемость шпоночных соединений. Типы, конструкция, допуски и посадки, обозначения на чертежах. Взаимозаменяемость шлицевых соединений. Типы, конструкция. Виды центрирования шлицевых соединений, допуски и посадки ГОСТ 1139-80, ГОСТ 6033-80. Контроль точности шпоночных и шлицевых деталей.	2	Расчёт и выбор посадок с зазором	2	Исследование параметров шероховатости	4
8	Нормирование точности размеров и посадок подшипников качения.	Основные положения. Точность подшипников качения. Требования к подшипникам качения. Классы точности подшипников. Условное обозначение подшипников качения. Посадки подшипников качения. Поля допусков колец подшипников качения. Посадки подшипников качения на валы и в отверстия корпусов. Выбор посадок для колец подшипников.	2	Условное обозначение подшипников качения. Посадки подшипников качения. Поля допусков колец подшипников качения. Поля допусков для посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов под подшипники качения.	2		
9	Нормирование точности метрической резьбы.	Типы резьбовых соединений, используемых в машиностроении. Параметры резьбы по ГОСТ 9150-81. Классификация резьбовых соединений, требования к ним. Отклонение параметров резьбы и методы их нормирования. Область применения посадок с зазором по ГОСТ 16093-81. Область применения посадок с натягом и переходных посадок. Методы контроля резьбовых элементов. Обозначение допусков и посадок резьбовых элементов на чертежах.	2	Отклонение параметров резьбы и методы их нормирования. Обозначение допусков и посадок резьбовых элементов на чертежах. Нормирование точности, степени точности, нормы бокового зазора. Показатели норм точности, их выбор	2	Измерение элементов резьбы	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудодём- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудодём- кость в ак.ч	Темы лабораторных работ	Трудодём- кость в ак.ч
10	Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач	Типы и конструкции зубчатых колес и передач. Требования, предъявляемые к зубчатым колесам и передачам. Основные параметры. Нормирование точности, степени точности, нормы бокового зазора. Показатели норм точности, их выбор и нормирования. Методы контроля параметров точности. Обозначение допусков параметров точности зубчатых передач на чертежах.	2			Измерение параметров зубчатого колеса	4
Всего аудиторных часов			36		18		36

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценке сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение заданий на практических занятиях	Предоставление отчётов по практическим работам	12—20
Выполнение лабораторных работ	Защита отчётов по лабораторным работам	30—50
Прохождение тестов 1, 2	Более 60% правильных ответов	18—30
ИТОГО:		60—100

Экзамен по дисциплине проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за все лабораторные и практические работы. В случае, если набранная в семестре сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку на экзамене во время экзаменационной сессии.

Экзамен по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в форме устного опроса. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса из приводимого ниже (п. 6.5) перечня и практическое задание. Билеты составлены таким образом, чтобы вопросы относились к разным темам. Студент на устном экзамене может набрать до 100 баллов.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 7.

Таблица 7 — Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале экзамен
0–59	неудовлетворительно
60–73	удовлетворительно
74–89	хорошо
90–100	отлично

6.2 Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусматривают решение 5 задач

Задача №1

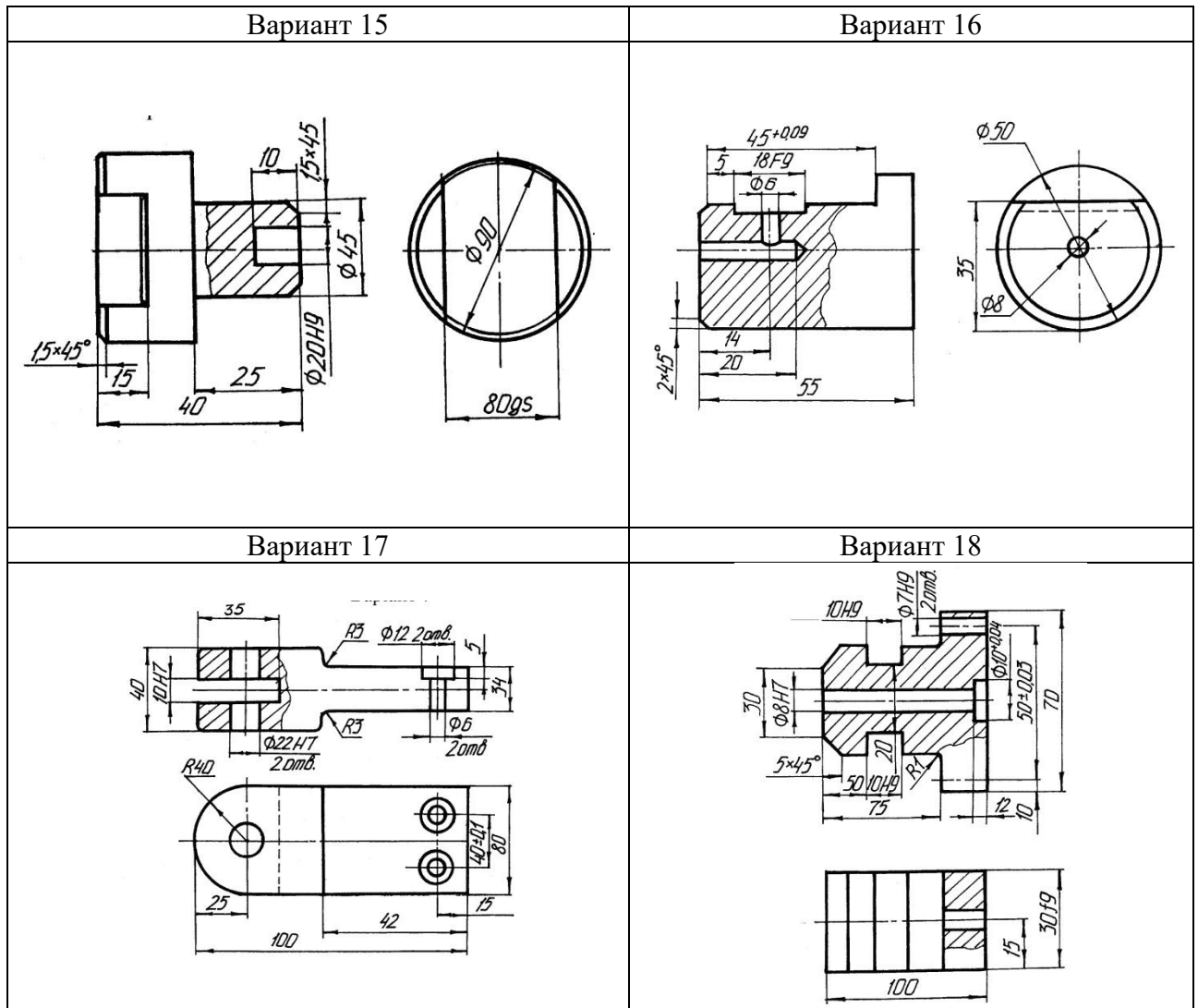
Разгруппировать размеры элементов на охватываемые ("вал"), охватываемые ("отверстие") и остальные.

Определить предельные отклонения размеров если неуказанные предельные отклонения размеров отверстий H14, валов h14, остальных $\pm \frac{IT14}{2}$

Таблица к задаче 1

Вариант 1	Вариант 2
Вариант 3	Вариант 4

Вариант 5	Вариант 6
Вариант 7	Вариант 8
Вариант 9	Вариант 10
Вариант 13	Вариант 14



Задача №2

По приведенным данным построить схему полей допусков и найти значения допусков вала и отверстия, предельных зазоров и натягов, предельные размеры вала и отверстия, а также определить характер посадки

Таблица к задаче 2

Значения, мкм	В а р и а н т ы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ES	+85	+63	+50	+40	+27	+17	+10	+8	+4
EI	0	+10	+36	+4	-27	+2	-23	-15	0
es	+50	+8	+25	+36	0	+40	+50	-36	+17
ei	+25	-17	+8	+4	-32	+17	+27	-45	-17
d_H мм	120	80	56	40	36	25	100	80	77
Значения, мкм	В а р и а н т ы								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ES	-39	-56	-46	-36	-25	-18	+10	+45	+25
EI	-80	-92	-63	-50	-50	-50	-12	-25	0
es	+12	+4	-11	-3	+86	+25	+40	-16	+25
ei	-12	-20	-28	-40	+56	-11	+27	-45	-17
d_H мм	220	180	130	63	55	50	25	56	90

Задача №3

Определить характер сопряжения по обозначению посадки на чертеже и построить схему полей допусков. Определить:

- 1) значение допуска вала и отверстия;
- 2) зазоры и натяги $S_{\max}$, $S_{\min}$, $N_{\max}$, $N_{\min}$ (в зависимости от посадки),
- 3) допуск посадки;
- 4) отметить основное отклонение на графическом изображении поля допуска;
- 5) записать поле допуска в смешанном виде, т.е. написать поле допуска, как условными обозначениями, так и с указанием предельных отклонений.

Таблица к задаче 3

ВАРИАНТ	обозначение	ВАРИАНТ	обозначение	ВАРИАНТ	обозначение
1а	Ø10H6/g5	1 б	Ø12H5/js4	1в	Ø80H5/n4
2а	Ø30H7/d8	2 б	Ø70H5/m4	2в	Ø120H6/p5
3а	Ø50H7/e8	3 б	Ø40H6/m5	3в	Ø180H6/ s5
4а	Ø80H7/f7	4 б	Ø25H6/js5	4в	Ø6H7/p6
5а	Ø120H7/g6	5 б	Ø45H6/n5	5в	Ø12H7/r6
6а	Ø6H7/e8	6 б	Ø60H7/js6	6в	Ø150H7/s6
7а	Ø12H8/d9	7 б	Ø70H7/k6	7в	Ø70H7/u7
8а	Ø18H8/f7	8 б	Ø50H7/n6	8в	Ø70H8/s7
9а	Ø30H9/f8	9 б	Ø6H8/js7	9в	Ø100H8/u8
10а	Ø10H9/d9	10 б	Ø24H8/n7	10в	Ø80H8/x8
11а	Ø120H9/f9	11 б	Ø42H5/k4	11в	Ø150H5/n4
12а	Ø80H11/a11	12 б	Ø8H8/k7	12в	Ø250H6/p5
13а	Ø180H11/d11	13 б	Ø20H8/m7	13в	Ø150H6/s5
14а	Ø50H12/b12	14 б	Ø90H5/js4	14в	Ø10H7/p6
15а	Ø30H6/g5	15 б	Ø16H5/m4	15в	Ø100H7/r6
16а	Ø80H7/d8	16 б	Ø45H6/m5	16в	Ø180H7/s6
17а	Ø120H7/e8	17 б	Ø22H6/js5	17в	Ø80H7/u7
18а	Ø180H7/f7	18 б	Ø55H6/n5	18в	Ø18H8/s7

Задача №4

В результате абразивного износа шейки вала и отверстия, которое соединяется с ним, при ремонте было расточено отверстие с определенным размером (D_d) с отклонениями ES и EI. Каким должен быть размер вала в новом соединении, чтобы был обеспечен первоначальный характер посадки.

Таблица к задаче №4

Исходные данные	В а р и а н т ы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Посадка в новой машине	$16 \frac{H5}{g5}$	$20 \frac{G6}{h6}$	$29 \frac{H6}{h6}$	$36 \frac{K6}{h6}$	$45 \frac{H7}{f7}$	$52 \frac{H7}{h7}$	$63 \frac{H7}{s7}$	$72 \frac{G7}{h7}$	$57 \frac{K7}{h7}$
D _д , мм	21,3	26,5	35,5	42,0	51,1	57,0	69,6	78,0	63,4
ES, мкм	+13	+20	+16	+3	+45	+16	+39	+34	+7
EI, мкм	0	+7	0	-13	0	0	0	+9	-18

Исходные данные	В а р и а н т ы								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Посадка в новой машине	$40 \frac{Js7}{h8}$	$48 \frac{H8}{g8}$	$25 \frac{G7}{h6}$	$74 \frac{H6}{h6}$	$58 \frac{K7}{h6}$	$140 \frac{H8}{f9}$	$150 \frac{H8}{h8}$	$63 \frac{D8}{h8}$	$84 \frac{F8}{h8}$
D _д , мм	47,1	54,6	31,5	81,5	62,0	145,5	160,0	69,1	88,6
ES, мкм	+12	+36	+28	-16	0	+13	0	-14	-50
EI, мкм	-12	0	+7	-2	-33	-13	-37	-24	-93

По теме 4. Нормирование точности геометрической формы и расположения поверхностей элементов деталей.

Задача №5

Определить, к какой резьбе – наружной, внутренней или резьбовому соединению относится данное обозначение. Расшифровать условное обозначение наружной или внутренней резьбы или резьбовой посадки.

Таблица к задаче 5

N вар.	Условное обозначение резьбы	N вар.	Условное обозначение резьбы
1.	M30×1–5h6h–5	11.	M12×4H5H
2.	M16×1,5–7g6g–20	12.	M8–6H–10
3.	M36×3LH–8g	13.	M16×1–7H–12
4.	M10–6H/6g	14.	M12×1LH–4g
5.	M42×2–5H6H/4g	15.	M18LH–6e
6.	M48×3–6H	16.	M20×1,5LH–8H/7g6g–25
7.	M33×1,5LH–5h6h–6	17.	M18×1–4H5H/4g
8.	M16×1,5LH–4h	18.	M14×1–5H6H
9.	M36×1LH–8H	19.	M16–5H/6h
10.	M42×2–5H/4g	20.	M72×2–5H/4h

6.3 Лабораторные работы

При изучении дисциплины предусмотрено выполнение девяти лабораторных работ.

Лабораторная работа №1. Получение навыков настройки СИ и измерений

Лабораторная работа №2. Измерение элементов деталей методом непосредственной оценки

Лабораторная работа №3 Поверка средств измерения. Поверка микрометра

Лабораторная работа №4. Измерение элементов деталей методом сравнения.

Лабораторная работа №5. Измерение элементов деталей нутромером и скобой индикаторной.

Лабораторная работа №6. Измерение допусков формы и расположения.

Лабораторная работа №7. Измерение параметров шероховатости.

Лабораторная работа №8. Измерение параметров резьбы.

Лабораторная работа №9 Измерение параметров зубчатого колеса.

6.4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Текущий (на протяжении семестра) контроль качества освоения студентами теоретической части дисциплины осуществляется в форме электронного тестирования.

Для подготовки тестов, организации и проведения тестирования используется программа тестирования в электронной системе MOODLE.

Количественная характеристика тестов приведена в таблице 12.

Таблица 12 — Количественная характеристика тестов

Наименование темы	Количество вопросов в базе теста	Количество вопросов в тесте	Баллы, max
<i>Тест 1</i>			
1. Общие вопросы взаимозаменяемости	100	10	15
<i>Тест 2</i>			
3. Условные обозначения на чертежах деталей	100	10	15

Тест 1 $\varnothing 120 f7(-0,036)$ - определить предельные размеры

1 $d_{\max} = 119,964; d_{\min} = 119,929$

2 $d_{\max} = 120,036; d_{\min} = 120,071$

3 $d_{\max} = 120,964; d_{\min} = 120,971$

Тест 2 $\varnothing 50 H7/m6 (+0,025 / +0,025)$ - назвать характер посадки
+0,009

1 переходная

2 с зазором

3 с натягом

Тест 3 $\varnothing 180 E8/h8$ - назвать систему

1 вала

2 отверстия

3 и вала, и отверстия

Тест 4 $\varnothing 140 - 0,040$ - определить допуск размера

1 0,040

2 140

3 139,960

Тест 5 $\varnothing 100 H8/s7 (+0,054 / +0,106)$ - определить предельные натяги
+0,071

1 $N_{\max} = 0,106 \text{ мм}$ $N_{\min} = 0,017 \text{ мм}$

2. $N_{\max} = 100,054 \text{ мм}$ $N_{\min} = 100 \text{ мм}$

3 $N_{\max} = 100,106 \text{ мм}$ $N_{\min} = 100,071 \text{ мм}$

Тест 6 Элемент соединения шпонки с пазом вала и с пазом втулки

1 ширина

2 высота

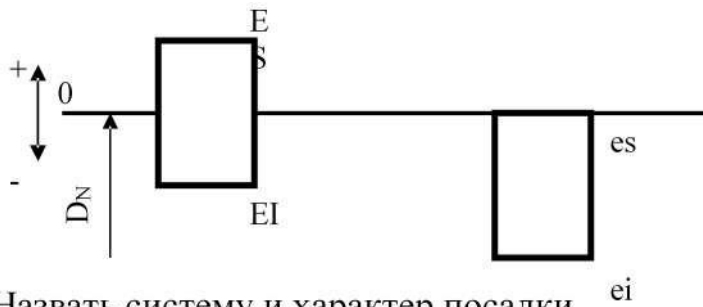
3 длина

Тест 7 Для свободного соединения применяют шпонки

1 призматические

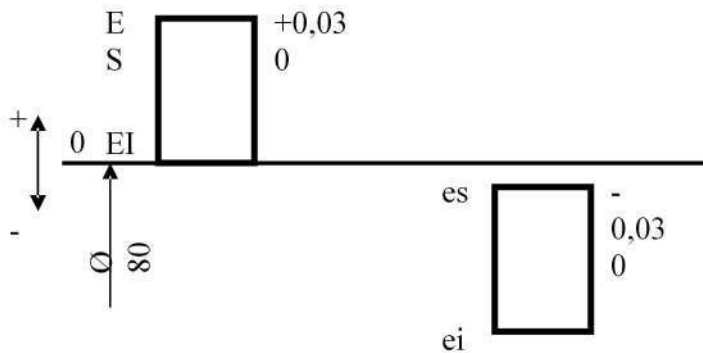
2 сегментные

3 клиновые

Тест 8

Назвать систему и характер посадки

- 1 система вала, переходная
- 2 система вала с натягом
- 3 система вала с зазором

Тест 9

Предельные зазоры равны, мм

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1 $S_{\max} = 0,090$ мм | $S_{\min} = 0,030$ мм |
| 2 $S_{\max} = 80,030$ мм | $S_{\min} = 79,060$ мм |
| 3 $S_{\max} = 80,970$ мм | $S_{\min} = 79,940$ мм |

Тест 10 8 – 7 – 7 Вa ГОСТ 1643 – 81

Обозначение

- 1 зубчатой передачи
- 2 метрической резьбы
- 3 шлицевого соединения

Тест 11 N – 8 – 7 – B ГОСТ 1643 – 81

Не контролируется

- 1 норма кинематической точности
- 2 норма плавности
- 3 норма пятна контакта

6.5 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении

1. Что такое взаимозаменяемость? Ее формы и роль в машиностроении.
2. Что такое полная взаимозаменяемость?
3. Преимущества взаимозаменяемости в сфере производства.
4. Какое значение взаимозаменяемости в сфере эксплуатации готовых изделий?
5. Какое значение взаимозаменяемости в сфере ремонта изделий?
6. Что такое внешняя и внутренняя взаимозаменяемость?
7. Какие виды поверхностей различают у детали и виды размеров, представляемых на чертеже?
8. Какие виды соединений деталей по геометрической форме сопрягаемых поверхностей?
9. Что такое измерение и контроль?
10. От каких факторов зависит выбор точности средств измерения или контроля?
11. Что такое метрологическая погрешность и ее влияние на допуск, назначаемый на изготовление детали?
12. Какие виды измерительных средств применяются в машиностроении.
13. Какие существуют методы измерения деталей?
14. Что относится к метрологическим показателям универсальных средств измерения.

Тема 2 Виды документов по нормированию точности

1. Что является нормативно-правовой базой стандартизации?
2. Какие системы стандартов применяются в РФ?
3. Какие существуют категории и виды стандартов?
4. Что входит в систему органов и служб стандартизации?
5. Что относится к принципам и методам стандартизации?
6. С какой целью введены ряды нормальных цифр?
7. Что такое параметрические и размерные ряды?
8. Какие цели сертификации?
9. Что относится к объектам сертификации?
10. Что такое системы сертификации?
11. Что представляет собой схемы сертификации?

Тема 3 Нормирование точности размеров в машиностроении

1. Что такое действительный размер?
2. Какие размеры называют номинальными?
3. Какие поверхности называются охватывающими и охватываемыми?
4. Что называется верхним и нижним предельными отклонениями.
5. Какие размеры называются предельными?
6. Что называется допуском?

7. Что такое поле допуска?
8. Какая цель графического изображения полей допусков.
9. Что такое зазор? Что такое натяг? Что такое допуск посадки?
10. Какие правила нанесения предельных отклонений размеров на чертежах?
11. Какие правила нанесения неуказанных предельных отклонений на чертеже?
12. Что такое квалитет точности?
13. Что такое основное отклонение?
14. Что называется системой отверстия и системой вала?
15. Какие факторы определяют выбор той или иной системы посадки.
16. Чем объясняется большее распространение системы отверстия по сравнению с системой вала?
17. В каких случаях посадки выбираются по системе вала?
18. Что называется посадкой?
19. Какие различают разновидности посадок и их краткая характеристика?
20. Какие рекомендации по образованию стандартных посадок?
21. Что такое ЕСДП? Область распространения ЕСДП.
22. Какое назначение посадок с зазором?
23. Какое назначение посадок с натягом?
24. Какие способы получения соединения с натягом?
25. Какое назначение переходных посадок?
26. Какое условное обозначение посадок на чертежах?

Тема 4 Нормирование точности геометрической формы и расположения поверхностей элементов деталей

1. Какие показатели отображают качество детали с геометрической стороны?
2. Как влияют отклонения формы и расположения поверхностей деталей на работоспособность механизмов?
3. Какие основные причины, вызывающие отклонения формы и расположения поверхностей деталей при механической обработке.
4. Что такое номинальная и реальная поверхности?
5. Какие разновидности отклонений формы поверхностей детали, устанавливаемых ГОСТ 24642-81. Какие бывают частные случаи отклонений?
6. Какие разновидности отклонений расположения поверхностей детали, установлены ГОСТ 24642-81.
7. Какие бывают суммарные отклонения допуска формы и расположения?
8. Способы указания допусков формы и расположения поверхностей на чертежах.
9. Какие существуют методы измерения отклонений формы и расположения поверхностей?

Тема 5 Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности;

1. Назвать факторы возникновения шероховатости поверхностей при механической обработке деталей?
2. Какие требования устанавливаются к шероховатости поверхностей деталей?
3. Как обозначается шероховатость поверхностей на чертежах?
4. Назвать способы указания шероховатости на чертеже детали?
5. Какие установлены высотные параметры шероховатости?
6. Какие устанавливают шаговые параметры шероховатости?
7. Какие существуют методы измерения шероховатости?

Тема 6 Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений

1. Что такое шпоночное соединение и каково его назначение?
2. В чем особенность шпоночных соединений по сравнению с обычными цилиндрическими соединениями?
3. Какие группы шпоночных соединений с призматическими шпонками предусмотрены по ГОСТ 25347-82?
4. Какие поля допусков используются для шпоночных соединений?
5. В какой системе (системе отверстие или вала) осуществляются шпоночные соединения и почему?
6. Что такое шлицевое соединение и для чего оно предназначается?
7. Назовите виды шлицевых соединений, их различие и особенности?
8. Что такое центрирование, назначение прямобочных шлицевых соединений при разных способах центрирования?
9. Какими параметрами нормируется точность прямобочных шлицевых соединений?
10. Приведите обозначения прямобочных шлицевых соединений при разных способах центрирования.
11. В чем достоинства эвольвентных шлицевых соединений по сравнению с прямобочными?
12. Что такое подшипник скольжения и подшипник качения?

Тема 7 Нормирование точности размеров и посадок подшипников качения

1. Что такое подшипник скольжения и подшипник качения?
2. Какими свойствами взаимозаменяемости обладают подшипники качения?
3. Сколько и какие классы точности подшипников качения установлены?
4. Какими параметрами характеризуется точность подшипника?
5. Какие предельные значения размеров нормируются для колец подшипников качения, почему?
6. Назовите содержание условного обозначения подшипника и способ указания класса точности?
7. Как располагаются поля допусков на наружный и внутренний диаметр подшипника?

8. В чем различие этого расположения по сравнению с системами вала и отверстия и почему?

9. Какие поля допусков используются для посадочных поверхностей валов и отверстий под посадки подшипников качения?

10. В чем отличие от ЕСДП у системы посадок подшипников качения?

11. Как обозначаются посадки подшипников качения на сборочных чертежах?

12. Какие требования должны предъявляться к точности отклонений формы и расположения посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов под подшипники качения?

13. Какие различают виды нагружения колец подшипников качения?

14. Как выбираются посадки подшипников качения в зависимости от вида нагружения колец?

Тема 8 Нормирование точности метрической резьбы

1. Как различают виды резьб в зависимости от профиля и служебного назначения.

2. Что представляет собой номинальный профиль метрической резьбы?

3. Какие устанавливаются параметры метрической резьбы и точность каких параметров непосредственно нормируется?

4. Какой шаг у резьбы называется крупным и какой мелким? Для чего нормируются разные шаги?

5. Каким образом обеспечивается взаимозаменяемость резьбовых элементов?

6. Как называются ряды точности на параметры резьбовых элементов?

7. Приведите обозначение резьбовых элементов и резьбовых сопряжений. Объясните, что означают цифры и буквы, входящие в это обозначение.

8. По какому нормируемому параметру образуется резьбовое сопряжение?

9. Способы и средства контроля резьбовых поверхностей.

Тема 9 Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач

1. Какие принцип нормирования точности зубчатых колес и передач;

2. Какие нормы точности зубчатых колес и передач установлены стандартом.

3. Какие степени точности охватывают эксплуатационные характеристики зубчатых колес?

4. Какие виды сопряжений и виды допусков по боковому зазору зубчатых передач установлены стандартом?

5. Какое условные обозначение требований к точности колес и передач на чертежах?

6. Что такое боковой зазор?

6.6 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Что такое взаимозаменяемость? Ее формы и роль в машиностроении.
2. Понятия работоспособного состояния изделия и его надежности.
3. Понятие полной взаимозаменяемости.
4. Что называется функциональной взаимозаменяемостью?
5. В чём преимущества взаимозаменяемости в сфере производства.
6. Какое значение взаимозаменяемости в сфере эксплуатации готовых изделий?
7. Какое значение взаимозаменяемости в сфере ремонта изделий.
8. Что такое внешняя и внутренняя взаимозаменяемость?
9. Как различают виды поверхностей у детали и виды размеров, представляемых на чертеже?
10. Как различают виды соединений деталей по геометрической форме сопрягаемых поверхностей.
11. В чём принцип построения рядов нормальных линейных размеров.
12. Что такое измерение и контроль?
13. От каких факторов зависит выбор точности средств измерения или контроля?
14. Что такое метрологическая погрешность и ее влияние на допуск, назначаемый на изготовление детали?
15. Какие виды измерительных средств применяются в машиностроении.
16. Как различают методы измерения деталей.
17. Что относится к метрологическим показателям универсальных средств измерения?
18. Что такое действительный размер.
19. Какие размеры называют номинальными?
20. Какие поверхности называются охватывающими и охватываемыми?
21. Что называется верхним и нижним предельными отклонениями.
22. Какие размеры называются предельными?
23. Что называется допуском?
24. Что такое поле допуска?
25. Какая цель графического изображения полей допусков?
26. Что такое: зазор, натяг, допуск посадки?
27. Какие правила нанесения предельных отклонений размеров на чертеже?
28. Какие правила нанесения неуказанных предельных отклонений на чертеже?
29. Что такое качество точности?
30. Что такое основное отклонение?
31. Что называется системой отверстия и системой вала?
32. Какие факторы определяют выбор той или иной системы посадки.
33. Чем объясняется большее распространение системы отверстия по сравнению с системой вала?
34. В каких случаях посадки выбираются по системе вала?

35. В чём принцип установления значений допусков для диапазонов нормальных размеров.
36. Что называется посадкой?
37. Какие существуют разновидности посадок; какая их краткая характеристика?
38. Цель унификации посадок. Целесообразность применения предпочтительных посадок.
39. Какие рекомендации по образованию стандартных посадок.
40. Что такое ЕСДП? Область распространения ЕСДП.
41. Какое назначение посадок с зазором?
42. Какое назначение посадок с натягом?
43. Какие способы получения соединения с натягом?
44. Какое назначение переходных посадок?
45. Как на чертеже выглядит условное обозначение посадок?
46. Какие показатели отображают качество детали с геометрической стороны?
47. Какие различают категории отклонений формы поверхностей детали.
48. Что такое номинальная и реальная поверхности?
49. В чём принцип прилегающих прямых, поверхностей и профилей?
50. Какие существуют разновидности отклонений формы поверхностей детали, устанавливаемых ГОСТ 24642-81. Частные случаи отклонений.
51. Какие существуют разновидности отклонений расположения поверхностей детали, устанавливаемых ГОСТ 24642-81.
52. Какие существуют суммарные отклонения допуска формы и расположения?
53. Как указываются допуски формы и расположения поверхностей на чертежах?
54. Какие существуют методы измерения отклонений формы и расположения поверхностей?
55. Какие факторы возникновения шероховатости поверхностей при механической обработке деталей.
56. Какие способы установления требований к шероховатости поверхностей деталей?
57. Как обозначается шероховатость поверхностей на чертеже?
58. Какие методы измерения шероховатости.
59. Как различают виды резьб в зависимости от профиля и служебного назначения?
60. Что представляет собой номинальный профиль метрической резьбы?
61. Какие параметры метрической резьбы различают и точность каких параметров непосредственно нормируется.
62. Какой шаг у резьбы называется крупным и какой мелким? Для чего нормируются разные шаги?
63. Каким образом обеспечивается взаимозаменяемость резьбовых элементов?
64. Как называются ряды точности на параметры резьбовых элементов?

65. Приведите обозначение резьбовых элементов и резьбовых сопряжений. Объясните, что означают цифры и буквы, входящие в это обозначение.
66. В чём принцип нормирования точности зубчатых колес и передач;
67. Какие нормы точности зубчатых колес и передач предусмотрены стандартом?
68. Какие степени точности зубчатых колес и передач предусмотрены стандартом?
69. Приведите условные обозначения требований к точности колес и передач.
70. Что такое боковой зазор?
71. Что такое шпоночное соединение и какое его назначение?
72. В чем особенность шпоночных соединений по сравнению с обычными цилиндрическими соединениями?
73. Какие группы шпоночных соединений с призматическими шпонками предусмотрены по ГОСТ 25347-82?
74. Какие поля допусков используются для шпоночных соединений?
75. Что такое шлицевое соединение и для чего оно предназначается?
76. Назовите виды шлицевых соединений, их различие и особенности?
77. Что такое центрирование, назначение прямобочных шлицевых соединений при разных способах центрирования?
78. В чем достоинства эвольвентных шлицевых соединений по сравнению с прямобочными?
79. Что такое подшипник скольжения и подшипник качения?
80. Какими свойствами взаимозаменяемости обладают подшипники качения?
81. Сколько и какие классы точности подшипников качения установлены?
82. Какими параметрами характеризуется точность подшипника?
83. Какие предельные значения размеров нормируются для колец подшипников качения, почему?
84. Назовите содержание условного обозначения подшипника и способ указания класса точности?
85. Расположение полей допусков на наружный и внутренний диаметр подшипника.
86. В чем различие этого расположения по сравнению с системами вала и отверстия и почему?
87. Какие поля допусков используются для посадочных поверхностей валов и отверстий под посадки подшипников качения?
88. Какая особенность системы посадок подшипников качения?
89. В чем отличие системы посадок подшипников качения от ЕСДП?
90. Как обозначаются посадки подшипников качения на сборочных чертежах?
91. Какие требования должны предъявляться к точности отклонений формы и расположения посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов под подшипники качения?
92. Какие различают виды нагружения колец подшипников качения?

93. Как определить характер посадок в зависимости от вида нагружения колец?
94. В чём особенности нормирования точности угловых размеров.
95. Назвать способы выражения допуска угла.

Для оценки уровня сформированности умений и навыков, приобретённых студентом в процессе изучения дисциплины, на экзамене используются следующие виды практических заданий:

- 1) Расчёт предельных зазоров и посадок соединении, определение характера посадки
- 2) Расчёт и выбор посадки по заданным зазорам и натягам в соединении
- 3) Выбор посадки для сопряжений сборочного чертежа

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Муслина, Г.Р. , Правиков, Ю.М. Измерение и контроль геометрических параметров деталей машиностроения. Учебное пособие / под общ. ред. д-ра техн. наук Л.В. Худобина, 2-е изд., перераб. и доп. –Ульяновск: УлГТУ, 2022.–309 с. – URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110348> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

Дополнительная литература

1. Анухин, В.И. Учебное пособие. 5-е изд. –СПб.: Питер, 2012.– 256 с. Допуски и посадки– URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110349> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

2. Байделюк, В.С. Метрология, стандартизация и сертификация: стандартизация основных норм взаимозаменяемости / В.С. Байделюк, Я.С. Гончарова, О.В. Князева; сост. В.С. Байделюк, Я.С. Гончарова, О.В. Князева ; Красноярск: СибГТУ, 2014. – 158 с. : табл., схем. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110350> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

3. Берков, В.И. Технические измерения (альбом): Учеб. пособ.– 3-е изд., перераб. и доп. –М: Высш. шк., 1983.–144 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110351> Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

4. Палей, М.А. Допуски и посадки: Справочник: В 2-х ч. Ч.1 –8-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2001.–760 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=25755> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

5. Палей, М.А. Допуски и посадки: Справочник: В 2-х ч. Ч.2 –8-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2001.–608 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=25756> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024).

6. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах. Т.1 — 9-е изд., перераб. и доп. — Под ред. И.Н. Жестковой. — М.: Машиностроение, 2006. — 928 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=25759> – Режим доступа: для авториз. пользователей.– Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

7. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах. Т.2 — 9-е изд., перераб. и доп. — Под ред. И.Н. Жестковой. — М.: Машиностроение, 2006. — 968 с. URL:

<https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=25760> — Режим доступа: для авториз. пользователей.— Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

8. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах. Т.3 — 9-е изд., перераб. и доп. — Под ред. И.Н. Жестковой. — М.: Машиностроение, 2006. — 928 с. URL:

<https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=25761> — Режим доступа: для авториз. пользователей.— Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

Учебно-методическое обеспечение

1. Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: Лабораторно-практические работы/Т.А. Багдасарова. 3-е изд., стер. М.: Издательский центр "Академия", 2013.—64 с. URL:

<https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110352> — Режим доступа: для авториз. пользователей.— Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

2. Методические указания к лабораторным работам №5-8,10,11 для студентов всех направлений и всех форм обучения механико-технологического факультета; состав. В.Я. Небольсин, Б.Б. Асанов, А.И. Безнедельный, Новосибирск, НГТУ.2009.—52 с. URL:

<https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110354> — Режим доступа: для авториз. пользователей.— Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

3. Методические указания к лабораторным работам №1-4 для студентов всех направлений и всех форм обучения механико-технологического факультета; состав. Б.Б. Асанов, В.Я. Небольсин, А.И. Безнедельный, Новосибирск, НГТУ,2008.—40 с. URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=110353> — Режим доступа: для авториз. пользователей.— Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024)

4. Методические указания по самостоятельному изучению и выполнению практических задач по дисциплине «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» : (для студ. спец. 15.03.05 «Технология машиностроения», 15.03.02 «Металлургическое оборудование»/ сост М.В. Пикалова ; Каф. технологии и организации машиностроительного производства . — Алчевск : ДонГТУ, 2015

URL <https://library.dstu.education/download.php?rec=93749> — Режим доступа: для авториз. пользователей.— Текст : электронный (дата обращения : 05.07.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасский государ-

ственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ДонГТУ»): официальный сайт. — URL : <http://library.dstu.education>. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL : <https://ntb.bstu.ru/jirbis2>. — Текст : электронный.

3. Электронная библиотечная система Консультант студента : [сайт]. — Москва. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/?ysclid=m0p04ni4nl646701969>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека ONLINE :[сайт]. — URL : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub. — Текст : электронный.

5. Аскон. Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса : официальный сайт. — Санкт-Петербург. — URL : <https://ascon.ru/products>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 9

Таблица 9 — Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудования учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория (60 посадочных мест)</i>, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (парта — 20 шт., стол компьютерный — 1 шт., доска аудиторная — 2 шт.), АРМ преподавателя (системный блок ПК + монитор), мультимедийный проектор, широкоформатный экран Аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ, для самостоятельной работы: <i>Лаборатория САПР (25 посадочных мест)</i>, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: Ноутбук RIKOR R-N NINO 200/FMD-029 (9 шт.); Компьютер SafeRay S102 G1R Intel Core TM i5-12400 8/521GB 27` ViewRay; Компьютер Intel ® Celeron ® 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel ® Celeron ® 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic; Celeron ® 2,0GHGz 1/160GB 17` ViewSonic; Компьютер Intel ® Celeron ® 2,0GHz 1/160GB 17` ViewSonic Компьютер Intel ®	ауд. <u>103</u> корп. <u>третий</u> ауд. <u>307</u> корп. <u>третий</u>
Штангенциркули ШЦ-I, ШЦ-II; микрометры МК и МР; индикаторы ИЧ-10 и 2ИГ; скоба индикаторная СИ-50 СИ-50-100, нутромер индикаторный НИ 18-35 НИ 100-160; набор плоскопараллельных концевых мер; малый инструментальный микроскоп ММИ-2	ауд. <u>101</u> корп. <u>четвёртый</u>

Лист согласования РПД

Разработал
старший преподаватель кафедры
технологии и организации
машиностроительного производства
(должность)


(подпись)

К.П. Лавренчук
(Ф.И.О)

Заведующий кафедрой
технологии и организации
машиностроительного производства
(наименование кафедры)


(подпись)

А. М. Зинченко
(Ф.И.О)

Протокол № 11 заседания кафедры технологии и организации
машиностроительного производства от 10.04 20 24 г.

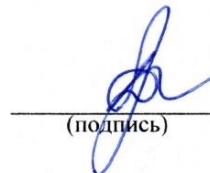
И.о. декана факультета горно-
металлургической промышленности
и строительства


(подпись)

О.В. Князьков
(Ф.И.О)

Согласовано

Председатель методической комиссии по
направлению подготовки/специальности
13.03.03 Энергетическое
машиностроение (профиль
«Автоматизированные гидравлические и
пневматические системы и агрегаты»)


(подпись)

В.Ю. Доброногова
(Ф.И.О)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О. А. Коваленко
(Ф.И.О)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	