

Частное образовательное учреждение высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждаю:
Ректор университета
В.С.Артамонов
« 22 » кุมภาพันธ์ 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Взаимозаменяемость и нормирование точности»

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 Стандартизация и метрология

(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))

Санкт-Петербург

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (высшего профессионального образования) направления подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 17 ноября 2022 года, протокол № 2.

Рабочая программа дополнена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 19 октября 2023 года, протокол № 10.

Рабочая программа дополнена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 16 января 2024 года, протокол № 1.

1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся компетенции по применению методов проектирования, производства и эксплуатации изделий с применением принципов нормирования точности и обеспечение взаимозаменяемости

1.2. Задачи дисциплины

Основными задачами данной дисциплины являются:

- изучение действующих в настоящее время систем научно-технических документов, регламентирующих качественные и количественные связи показателей качества изделий с функциональными показателями деталей и соединений;
- изучение принципов нормирования отклонения формы и расположения поверхностей деталей
- изучение основных норм взаимозаменяемости касательно геометрических параметров элементов деталей и соединений;
- изучение нормирования параметров шероховатости поверхностей;
- изучение методов нормирования резьбовых соединений, зубчатых и червячных передач, подшипников качения.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающийся должен

знать:

- способы оценки точности измерений и испытаний и достоверности контроля;
- принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
- основные правила назначения номинальных размеров и отклонений на геометрические размеры.

уметь:

- самостоятельно устанавливать требования к точности изготовления деталей и сборочных единиц;
- осуществлять расчет допусков на линейные размеры, допуски и посадки на соединения деталей, выполнить расчет размерных цепей для конструкторских и технологических задач;

- владеть практическими навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способность принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа (ОПК-6);

- способность осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения (ОПК-7);

- способность разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества (ОПК-8.);

- способность осуществлять организацию работ по контролю качества продукции на всех стадиях производственного процесса (ПК-1);

- способность выполнять работы по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг (ПК-3);

- способность организовывать работы по метрологическому обеспечению подразделений (ПК-4).

2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Взаимозаменяемость и нормирование точности» представляет дисциплину с индексом Б1.О.18 обязательной части блока 1 учебного плана направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, изучаемую на 2 курсе (очная форма обучения); на 3 курсе (заочная форма обучения).

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.), 144 часа.

Объем дисциплины

Очная форма обучения

Таблица 3.1

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) - всего	73,15
В том числе:	

лекции	36
лабораторные занятия	-
практические занятия	36
экзамен	0,15
зачет	-
Курсовая работа (проект)	1
Расчетно-графическая (контрольная) работа	-
Аудиторная работа (всего):	72
В том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	-
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся - всего	36
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	36

Заочная форма обучения

Таблица 3.2

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) - всего	33,15
В том числе:	
лекции	22
лабораторные занятия	-
практические занятия	10
экзамен	0,15
зачет	-
Курсовая работа (проект)	1
Расчетно-графическая (контрольная) работа	-
Аудиторная работа (всего):	32
В том числе:	
лекции	22
лабораторные занятия	-
практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающихся - всего	74,15
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Взаимозаменяемость и точность деталей, узлов и механизмов	Взаимозаменяемость и ее виды: полная и неполная, размерная и параметрическая, внешняя и внутренняя. Понятия «точность в технике», «погрешность». Параметры, характеризующие геометрическую точность элементов деталей. Причины появления погрешностей геометрических параметров элементов деталей. Ряды значений геометрических параметров
2.	Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках	Понятия «размер», «действительный размер», «истинный размер», «предельные наибольший и наименьший размеры», «номинальный размер», «ряды предпочтительных чисел», «отклонения: верхнее и нижнее», «допуск». Графическое изображение размеров и отклонений. Понятие нулевой линии, поля допуска и основного отклонения. Виды сопряжения в технике. Понятие «вал», «отверстие». Посадки в системе вала и отверстия. Графическое представление посадок
3.	Система допусков и посадок гладких элементов деталей	Принципы построения единой системы допусков и посадок (ЕСДП), рекомендации ISO. Понятие о системе допусков и посадок, основные признаки системы. Интервалы размеров, единицы допуска, ряды точности. Понятие качества, поля допуска отверстия и вала, условные обозначения. Рекомендации по выбору посадок. Обозначение допусков и посадок на чертежах. Неуказанные предельные отклонения размеров.
4.	Обеспечение точности размерных цепей	Понятие размерной цепи. Составляющие звенья размерной цепи. Виды размерных цепей. Прямая и обратная задачи. Методы обеспечения размерных цепей. Расчет размерных цепей
5.	Взаимозаменяемость по геометрической форме элементов деталей	Виды нормируемых отклонений формы поверхностей. Правила обозначения требований к точности формы элементов деталей на чертежах. Методы расчета размерных цепей, обеспечивающих полную взаимозаменяемость.
6.	Взаимозаменяемость по расположению элементов деталей	Понятие «отклонение расположения», «база». Виды отклонений расположения. Зависимые и независимые допуски отклонений расположения и формы элементов деталей.
7.	Взаимозаменяемость подшипников качения	Классификация подшипников. Основные параметры подшипников. Классы точности. Виды нагружений: местное, циркуляционное, колебательное. Выбор посадок подшипников качения
8.	Взаимозаменяемость деталей резьбовых соединений	Резьбовое соединение. Классификация резьбы. Параметры метрической резьбы. Понятие о приведенном среднем диаметре резьбы. Основные

		отклонения, степени точности резьб. Образование полей допусков резьбовых элементов и их обозначение
9.	Взаимозаменяемость деталей шпоночных и шлицевых соединений	Шпоночное соединение. Соединения с призматическими шпонками. Нормирование точности размеров элементов шпоночного соединения, посадки шпоночного соединения. Шлицевое соединение. Центрирование в прямобочных шлицевых соединениях. Поля допусков на размеры поверхностей прямобочного шлицевого соединения. Посадки шлицевых соединений и их условное обозначение. Контроль точности шлицевых соединений.
10.	Нормирование требований к шероховатости поверхности	Понятие шероховатости поверхности. Нормирование значений параметров поверхностных неровностей. Требования к обозначению шероховатости поверхностей на чертежах. Волнистость поверхности деталей. Влияние шероховатости, отклонение формы и расположения поверхности деталей на взаимозаменяемость и качество деталей. Методы и средства измерения и контроля.
11.	Взаимозаменяемость и нормы точности зубчатых колес и передач	Основные эксплуатационные и точностные требования к зубчатым передачам. Схема допусков для цилиндрических зубчатых передач. Параметры зубчатых колес и передач. Нормы кинематической точности, плавности работы, полноты контакта зубьев, бокового зазора. Степени точности зубчатых колес. Ряды точности по параметрам бокового зазора. Условные обозначения требований к точности зубчатых колес и передач. Показатели, определяющие кинематическую точность зубчатых колес и передач, плавность и работы, полноту контакта и боковой зазор зубьев

Таблица 4.1.2

Содержание учебной дисциплины и коды формируемых компетенций

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек., час.	№№ лаб.	№№ пр.		
1	Взаимозаменяемость и точность деталей, узлов и механизмов	4	-	-	КО Э	ОПК-6;ОПК-7 ОПК-8;
2	Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках	2	-	1	КО Э	ОПК-6;ОПК-7 ОПК-8; ПК-1;
3	Система допусков и посадок гладких элементов деталей	2	-	2	КО Э	ОПК-6;ОПК-7 ОПК-8; ПК-1;
4	Обеспечение точности размерных цепей	2	-	4	КО Э	ОПК-6;ОПК-7 ОПК-8; ПК-1

5	Взаимозаменяемость по геометрической форме элементов деталей	4	-	5	КО Э	ОПК-6;ОПК-7 ОПК-8; ПК-1; ПК-3; ПК-4
6	Взаимозаменяемость по расположению элементов деталей	4	-	5	КО Э	ОПК-6;ОПК-7 ОПК-8; ПК-1; ПК-3; ПК-4
7	Взаимозаменяемость подшипников качения	4	-	6	КО Э	ОПК-6;ОПК-7 ОПК-8; ПК-1; ПК-3; ПК-4
8	Взаимозаменяемость деталей резьбовых соединений	4	-	7	КО Э	ОПК-6;ОПК-7 ОПК-8; ПК-1; ПК-3; ПК-4
9	Взаимозаменяемость деталей шпоночных и шлицевых соединений	4	-	8	КО Э	ОПК-6;ОПК-7 ОПК-8; ПК-1; ПК-3; ПК-4
10	Нормирование требований к шероховатости поверхности	2	-	10	КО Э	ОПК-6;ОПК-7 ОПК-8; ПК-1; ПК-3; ПК-4
11	Взаимозаменяемость и нормы точности зубчатых колес и передач	4	-	9	КО Э	ОПК-6;ОПК-7 ОПК-8; ПК-1; ПК-3; ПК-4

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.2.

Практические занятия

№№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Расчет характеристик посадок гладких цилиндрических соединений	4
2	Выбор посадок	2
3	Аналитический расчет посадки с натягом	4
4	Расчет размерных цепей	4
5	Применение требований точности формы и расположения элементов деталей	2
6	Расчет и выбор посадок для подшипниковых соединений	4
7	Выбор и расчет посадок резьбовых соединений	4
8	Выбор посадок шпоночного и шлицевого соединений	2
9	Определение контрольного комплекса параметров для зубчатого колеса по требованиям к точности изготовления	4
10	Применение требований к шероховатости поверхности	4
Итого:		36

4.3. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4.3.

Самостоятельная работа

№№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения (кол-во недель)	Время, затра- чиваемое на выполнение самостоят. работы, час.
-----------	---	--	--

1	Взаимозаменяемость деталей конических соединений	1	6
2	Рекомендации по выбору качитетов и посадок	1	4
3	Размерные цепи. Расчет размерных цепей методом регулирования, групповой взаимозаменяемости, пригонки	2	6
4	Выбор нормируемых параметров шероховатости. Правила обозначения требований к шероховатости поверхностей на чертежах	1	4
5	Соединения с сегментными и клиновыми шпонками	1	4
6	Эвольвентные шлицевые соединения	1	4
7	Технические требования к посадочным поверхностям под подшипники качения	2	4
8	Контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов	2	4
Итого:			36

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Обучающиеся могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

а) библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

б) имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

а) путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

б) путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

в) путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы обучающихся;

– заданий для самостоятельной работы;

– тем рефератов и докладов;

– тем курсовых работ и методических рекомендаций по их выполнению;

- вопросов к экзамену;
- методических указаний к выполнению практических работ.

6. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7. Для текущего контроля успеваемости по дисциплине применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.1

Порядок начисления баллов в рамках БРС (балльно-рейтинговая система)

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	Примечание
Практическая работа № 1	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %

(Расчет характеристик посадок гладких цилиндрических соединений)				
Практическая работа № 2 (Выбор посадок)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическая работа № 3 (Аналитический расчет посадки с натягом)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическая работа № 4 (Расчет размерных цепей)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическая работа № 5 (Применение требований точности формы и расположения элементов деталей)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическая работа № 6 (Расчет и выбор посадок для подшипниковых соединений)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическая работа № 7 (Выбор и расчет посадок резьбовых соединений)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическая работа № 8 (Выбор посадок шпоночного и шлицевого соединений)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическая работа № 9 (Определение контрольного комплекса параметров для зубчатого колеса по требованиям к точности изготовления)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическая работа № 10 (Применение требований к шероховатости поверхности)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Итого:	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,

- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Леонов О.А., Вергазова Ю.Г. Взаимозаменяемость. Учебник. 3-е изд., стер. – Издательство Лань, 2020. – 208 с.

2. Третьяк Л.Н. Взаимозаменяемость и нормирование точности: Учебное пособие для вузов / Третьяк Л.Н., Вольнов А.С. ; под общей редакцией Л.Н.Третьяк. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 362 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для вузов / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01312-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490389>

2. Белкин, И.М. Допуски и посадки (Основные нормы взаимозаменяемости) [Текст]: учебное пособие / И.М. Белкин. – М.: Машиностроение, 1992. – 528 с.

3. Иванов И.А., Урушев С.В., Кононов Д.П., Воробьев А.А., Шадрин Н.Ю., Кондратенко В.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. – 4-е изд., стер. – Издательство Лань, 2022. – 356 с.

4. Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Зимина Е.В., Куликова Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум. Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Издательство Лань, 2022. – 348 с.

5. Палей, М. А. Допуски и посадки [Текст]: справочник. Ч. 1 / М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский. - 9-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2009. - 530 с.

6. Палей, М. А. Допуски и посадки [Текст]: справочник. Ч. 2 / М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский. - 9-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2009. - 629 с.

7. Расчетные методы обеспечения взаимозаменяемости в технике [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Д. Богатырев, А.А. Дубровин. – Саранск. Изд. СВМО, 2009 – 100 с. // Режим доступа – <http://window.edu.ru>.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. www.mathnet.ru - общероссийский математический портал
3. www.koob.ru– электронная библиотека Куб
4. www.elibrary.ru - научная электронная библиотека -
5. <http://www.rsl.ru/> - Российская Государственная Библиотека

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы обучающихся при изучении дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» являются лекции и практические занятия.

На лекциях излагаются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины сопровождаются практическими занятиями, которые обеспечивают: контроль подготовленности обучающегося; закрепление учебного материала; приобретение навыков и умений при решении профессиональных задач, а также аргументации и защиты предлагаемых решений.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, выполнению практических заданий, самостоятельной работе.

Основная цель самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» - закрепить теоретические знания, полученные на лекционных занятиях, изучить дополнительную информацию по пройденным темам дисциплины, а также развить способность к самоорганизации и самообразованию.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows

Антивирусное ПО Secret Net Studio 8

MicrosoftSecurityEssentials (MSE),

Access 2007,

Visio 2007

Libre Office – свободно распространяемое программное обеспечение

Пакет программ Office. Для дома и бизнеса 2021: Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote for Windows 10, Office (Microsoft 365)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности»

Учебная аудитория 2 – для проведения занятий лекционного, семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная необходимой мебелью:

Столы и стулья для преподавателя и обучающихся на 27 посадочных мест, трибуна для доклада, маркерная доска;

мультимедийное оборудование:

- Logitech ConferenceCam Group
- Проектор BENQ
- Пк -Asus nettop i3-8100T 8гб
- Монитор Samsung S24C350L
- TopDevice TDS-501
- маршрутизатор MikroTik RB750Gr3

Учебная аудитория 3 - для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего и промежуточного контроля, аудитория для самостоятельной работы обучающихся, оборудованная необходимой мебелью:

Столы и стулья для преподавателя и обучающихся на 26 посадочных мест, трибуна для доклада, маркерная доска,

компьютеры, виртуальные лаборатории (лицензионные договоры № 14 от 29.03.2023 г., № 31 от 18.05.2023 г.),

измерительное оборудование:

прибор для измерения и регулирования температуры Термодат 17Е6, вольтметр С511, индикатор напряжения UD-18, шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ, низкотемпературная установка NZ 280/75А, датчик пьезометрический ПД-7-1,5М, измеритель сопротивления заземления SEW1820ER, регистратор электронный ПАРАГРАФ, частотомер GFC-8270Н

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

Примеры типовых контрольных заданий
для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1 «Взаимозаменяемость и точность деталей, узлов и механизмов» и 2 «Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках»

- 1 Понятие и виды взаимозаменяемости.
- 2 В чем разница между номинальным и действительным размерами?
- 3 Какие размеры называют предельными?
- 4 Как связаны между собой предельный размер, номинальный размер, предельные отклонения?
- 5 Какие элементы деталей имеют обобщенное название «отверстие»?
- 6 Какие элементы деталей имеют обобщенное название «вал»?
- 7 В чем различие между понятиями «допуск» и «поле допуска»?
- 8 Как связаны между собой предельный размер, отклонение и допуск?
- 9 Как графически изображаются размеры, отклонения и поле допуска?
- 10 Как наносятся предельные отклонения на чертежах деталей?

Тест по разделу 3 «Система допусков и посадок гладких элементов деталей»

Выражение 50 N7/h6 обозначает, что это посадка ...

- а) в системе вала;
- б) в системе отверстия;
- в) типовая

Примерный перечень вопросов для подготовки к текущему контролю знаний, к экзамену, зачету

- 1 Понятие о взаимозаменяемости.
- 2 Основные причины появления погрешностей геометрических параметров деталей.
- 3 Понятие «размер», «действительный размер», «номинальный размер», «предельные размеры».
- 4 Понятие верхнего и нижнего отклонения. Что такое основное отклонение?
- 5 Графическое отображение размеров и отклонений. Схема поля допуска.
- 6 Понятие посадки, виды посадок.
- 7 Понятие «зазор», «натяг». Характеристика и примеры посадок с зазором, натягом и переходных.
- 8 Понятие основного вала и основного отверстия.
- 9 Посадки в системе вала и в системе отверстия.
- 10 Понятие единицы допуска, качества, поля допуска.
- 11 Области применения посадок с зазором, с натягом и переходных. Примеры и рекомендации применения этих посадок.
- 12 Понятие размерная цепь, составляющие размерной цепи, виды размерных цепей.
- 13 Задачи, решаемые при расчёте точности размерных цепей.
- 14 Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости (метод максимума-минимума).
- 15 Расчет размерных цепей вероятностным методом.
- 16 Особенности расчета размерных цепей методом групповой взаимозаменяемости.
- 17 Какие виды размерных цепей встречаются в машинах и механизмах?
- 18 Чему равен допуск замыкающего звена размерной цепи?
- 19 Сущность метода пригонки.
- 20 Расчет размерных цепей методом регулирования.
- 21 Отклонения формы, виды отклонений формы, примеры обозначения отклонений формы на чертежах.

22 На какие эксплуатационные свойства поверхностей деталей влияют поверхностные неровности.

23 Понятие шероховатости поверхности, параметры, используемые для нормирования требований к поверхностным неровностям.

24 Правила обозначения шероховатости поверхности детали на чертеже.

25 Виды резьб, их назначение. Метрическая резьба, параметры.

26 Каким образом обеспечивается взаимозаменяемость резьбовых элементов?

27 Принцип образования полей допусков на резьбовые поверхности деталей.

28 Принцип нормирования точности зубчатых колес и передач.

29 Степени точности, виды сопряжений зубчатых колес.

30 Условные обозначения требований к точности зубчатых колес.

31 Показатели и комплексы, характеризующие кинематическую точность зубчатых колес и передач

32 Шпоночное соединение, его назначение.

33 Особенности шпоночных соединений, виды шпоночных соединений.

34 Шлицевое соединение, его назначение.

35 Виды шлицевых соединений, их особенности.

36 Что такое центрирование, назначение прямобочных шлицевых соединений при разных способах центрирования?

37 Какими параметрами нормируется точность прямобочных шлицевых соединений? Примеры обозначения прямобочных шлицевых соединений.

38 Какими свойствами взаимозаменяемости обладают подшипники качения?

39 Классы точности подшипников качения.

40 Какими параметрами характеризуется точность подшипника?

Тематика курсовой работы: «Расчет и выбор посадок стандартных соединений».

Содержание текстового документа: 25-30 страниц машинописного текста, графическая часть 1 лист формата А1.

Номер этапа	Наименование этапа	Срок выполнения (кол-во недель)	Объем выполнения, %
1	Выбор и расчет посадок цилиндрических соединений:	8	35
	- аналитический расчет посадки с натягом;		
	- выбор и расчет посадки с зазором;		
	- выбор и расчет переходной посадки;		
	- выбор и расчет посадки с натягом;		
	- выбор и расчет посадки резьбового соединения;		
	- выбор посадок для шпоночного соединения;		
	- выбор посадок для шлицевого соединения;		
2	- расчет и выбор посадок для соединений с подшипником качения	2	40
	Определение комплекса контрольных параметров зубчатого колеса по требованиям к точности его изготовления		
3	Расчет размерной цепи:	4	65
	- методом «максимум-минимум»		
	- вероятностным методом		
4	Оформление графической части	3	80
5	Защита курсовой работы	3	100