Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по УР
_____А.Е. Рудин

Подлинник электронного документа, подписанного ЭЦП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
Сертификат 03 37 82 ae 95 ff b3 99 40 18 ea 3c 01 9f 6f e8
Владелец Рудин Александр Евгеньевич, первый проректор
Действителен с 17 июля 2026 г. по 17 октября 2027

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.22 Детали машин

Учебный план: 2026-2027 15.03.02 ИИТА КИТМ ЗАО №1-3-148.plx

Кафедра: 28 Машиноведения

Направление подготовки: (специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: (специализация) Компьютерный инжиниринг технологических машин

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
2	УП	4			32		1	
	РПД	4			32		1	
3	УП	4	12	4	138	22	5	Экзамен, Курсовой проект, Зачет
	РПД	4	12	4	138	22	5	
Итого	УП	8	12	4	170	22	6	
	РПД	8	12	4	170	22	6	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент	_____	Шим Валерий Валентинович
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой машиноведения	_____	Марковец Алексей Владимирович
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	_____	Марковец Алексей Владимирович

Методический отдел:

_____

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области инженерных расчетов деталей и узлов машин и механизмов с учетом требований к изделиям машиностроения

1.2 Задачи дисциплины:

Изучить конструкции, принципы работы деталей и узлов машин

Раскрыть методы инженерных расчетов по критериям работоспособности

Сформировать навыки применения стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов машин

Предоставить обучающимся возможности применения методов инженерных расчетов при проектирования типовых узлов машиностроительных конструкций, разработки конструкторской документации

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Теория механизмов и машин

Материаловедение

Инженерная графика

Теоретическая механика

Технология конструкционных материалов

Сопротивление материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы компьютерного проектирования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;
Знать: состав и требования к оформлению конструкторской документации, разрабатываемой в процессе проектирования деталей и узлов машин
Уметь: разрабатывать рабочую и проектную документацию на детали и узлы технологических машин по результатам выполненных проектных расчетов
Владеть: навыками разработки конструкторской документации типовых деталей и узлов машин
ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;
Знать: назначение, классификацию и требования к конструкции деталей и узлов общемашиностроительного назначения; методики инженерных расчетов по критериям работоспособности деталей и узлов общемашиностроительного назначения
Уметь: разрабатывать расчетные схемы деталей при расчете по критериям работоспособности; выбирать соответствующие материалы деталей машин; рассчитывать типовые детали машин и механизмов при заданных нагрузках
Владеть: навыками разработки расчетных схем деталей при расчете по критериям работоспособности; навыками выбора материалов деталей машин; навыками расчета типовых деталей машин и механизмов при заданных нагрузках
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;
Знать: типовые методы расчета и проектирования деталей и узлов машин
Уметь: выполнять проектные и проверочные расчеты деталей и узлов технологических машин
Владеть: навыками проектного и проверочного расчета разъемных и неразъемных соединений, механических передач

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Критерии работоспособности и расчета деталей машин	2					
Тема 1. Классификация и основные требования к деталям и узлам машин. Типовые детали и узлы машин. Требования к деталям и узлам машин: функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, требования эргономики и др. Критерии работоспособности (прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость, надежность).		2			16	
Тема 2. Общие задачи и принципы проектирования. Стадии проектирования машин и разработки конструкторской документации. Машиностроительные материалы: чугун, конструкционные стали, сплавы, цветные металлы, пластические массы и другие материалы		2			16	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4			32	
Консультации и промежуточная аттестация - нет		0				
Раздел 2. Соединения деталей машин	3					
Тема 3. Неразъемные соединения: заклепочные, сварные, соединения с натягом Практическое занятие: Расчет и конструирование неразъемных соединений			1		11	
Тема 4. Разъемные соединения: резьбовое, клиновое, штифтовое, шпоночное, профильное Практическое занятие: Расчет и конструирование резьбовых, шпоночных, клиновых, и штифтовых соединений Лабораторная работа: Определение зависимости сдвигающей силы от силы затяжки болта в напряженном болтовом соединении. Лабораторная работа: Определение коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки			1	1	11	ГД
Раздел 3. Механические передачи (передачи трением, гибкой связью)						
Тема 5. Фрикционные передачи. Классификация, конструкция, область применения, материалов фрикционных передач. Особенности силового и кинематического расчета. Практическое занятие: Кинематический и прочностной расчет фрикционных передач Лабораторная работа: Изучение конструкций фрикционных передач			1	1	11	

Тема 6. Ременные передачи. Классификация, конструкция, область применения ременных передач. Материалы ремней. Особенности силового и кинематического расчёта. Устройства и способы натяжения ремней. Зубчатоременная передача. Особенности функционирования и расчёта. Практическое занятие: Кинематический и прочностной расчет ременных передач Лабораторная работа: Изучение конструкций ременных передач		0,5	1	1	11	ГД
Тема 7. Цепные передачи. Классификация, конструкция, область применения цепных передач. Классификация, конструкция приводных цепей. Кинематика цепных передач. Критерии работоспособности цепных передач и силовой расчет. Натяжение ветвей. Нагрузка на валы. Практическое занятие: Кинематический и прочностной расчет цепных передач Лабораторная работа: Изучение конструкций цепных передач		0,5	1	1	11	
Раздел 4. Механические передачи (передачи зацеплением)						
Тема 8. Зубчатые передачи. Профили зацеплений. Классификация, конструкция, область применения, материалы передач. Основные геометрические параметры эвольвентных передач. Расчёт открытых цилиндрических зубчатых передач. Расчёт закрытых цилиндрических зубчатых передач. Преимущества косозубых цилиндрических передач перед прямозубыми. Особенности расчета конических зубчатых передач. Силы, возникающие при работе зубчатых передач. Редукторы: основные конструкции и кинематические схемы, стандартизация серийных редукторов. Практическое занятие: Расчет и проектирование зубчатых передач Практическое занятие: Расчет и проектирование зубчатого редуктора		0,5	1		11	ГД
Тема 9. Червячные передачи. Классификация, конструкция, область применения, материалы червячных передач. Основные геометрические и кинематические соотношения. Расчёт по критерию изгибной и контактной выносливости. Тепловой расчёт. Силы, возникающие при работе червячных передач под нагрузкой. Практическое занятие: Расчет и проектирование червячной передачи		0,5	1		12	
Тема 10. Передачи винт-гайка. Классификация, основные геометрические параметры, кинематические и силовые расчеты гайки и винта. Практическое занятие: Расчет и проектирование передачи винт-гайка			1		12	
Раздел 5. Конструктивные элементы механизмов						

Тема 11. Валы и оси. Конструкция и расчеты на прочность и жесткость. Классификация, область применения, материалы валов и осей. Предварительный, проектный, проверочный расчёты валов. Зависимость конструкции вала от способа осевой фиксации деталей. Практическое занятие: Расчет и проектирование валов и осей		0,5	1		12	
Тема 12. Подшипники качения и скольжения. Выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Достоинства и недостатки подшипников качения и скольжения. Подшипники качения. Классификация, маркировка, область применения, выбор подшипников. Статистическая и динамическая грузоподъемность. Проверка долговечности. Практическое занятие: Расчет и проектирование подшипниковых узлов		0,5	1		12	ГД
Тема 13. Подшипники скольжения. Классификация, область применения, материалы вкладышей, смазочные материалы. Гидродинамическая теория смазки Гидравлический, пневматический, магнитный подвес. Практическое занятие: Расчет и проектирование подшипниковых узлов (продолжение)		0,5	1		12	
Тема 14. Муфты. Упругие элементы. Корпусные детали. Муфты постоянные, управляемые и самоуправляемые. Муфты глухие и компенсирующие: конструкции, подбор, сравнительная характеристика. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали привода. Муфты предохранительные, обгонные, центробежные. Упругие элементы муфт и других узлов: назначение, материалы, основные параметры. Корпусные детали механизмов Практическое занятие: Муфты и корпусные детали		0,5	1		12	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	12	4	138	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект, Зачет)		5,75			16,25	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		29,75			186,25	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Целью курсового проекта является получение обучающимися практических навыков расчета и проектирования деталей и узлов машин, выполнения инженерных расчетов и разработки конструкторской документации на примере решения задачи расчет и проектирования двухступенчатого редуктора в составе привода машины.

Задачи курсового проекта:

- систематизация и закрепление знаний, полученных при теоретическом изучении дисциплины "Детали машин";
- ознакомление с конструкциями типовых деталей и узлов;
- приобретение навыков решения инженерно-технических задач при расчете и конструировании деталей и узлов машин;
- овладение навыками оформления конструкторской документации при конструировании деталей и узлов

машин в соответствии с требованиями нормативной документации и ЕСКД.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Тематика курсового проекта связана с проектированием привода машины (например, привода ленточного, цепного, винтового конвейера, лебедки подъемного устройства). Техническим заданием предусмотрено разработка привода, включающего электродвигатель, муфту и одно или двухступенчатый редуктор.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Курсовой проект должен включать пояснительную записку и графическую часть. Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 и включать: титульный лист, бланк задания, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников и приложения.

Графическая часть должна быть оформлена в соответствии с требованиями ЕСКД и включает следующие документы: сборочный чертеж привода (формат А1), сборочный чертеж редуктора (формат А1), рабочие чертежи четырех наиболее характерных деталей (вал, зубчатое колесо, крышки, втулки и т.п.).

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-5	Правильно формулирует состав конструкторской документации. Использует стандарты и нормы для практической работы при решении задач профессионального характера, расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций. Обеспечивает высокую технологичность продукции машиностроения за счет использования современных компьютерных средств разработки рабочей и проектной документации.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированное задание. Курсовой проект
ОПК-12	Перечисляет и характеризует основные инженерные методы расчета типовых деталей и узлов машиностроения. Использует расчетные схемы и соответствующие материалы при расчете типовых деталей машин и механизмов. Учитывает в процессе проектирования особенности расчета элементов конструкций	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированное задание Курсовой проект
ОПК-13	Формулирует особенности проектирования новых схем механизмов и машин на базе методов структурно-кинематического и динамического анализа их свойств. Использует стандартные методы расчета деталей и узлов машин. Проектирует типовые детали и узлы машин.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированное задание Курсовой проект

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.	Полный, объем курсовой работы (проекта), оформленный по соответствующим требованиям, при защите демонстрируют умение ориентироваться в оцениваемой области и умение использовать приобретенные знания теоретических разделов курсовой работы для решения практических задач.
4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования Ответ стандартный, в целом	Полный ,объем курсовой работы (проекта), оформленный по соответствующим требованиям, при защите допущены в ответах небольшие погрешности, умение использовать приобретенные знания теоретических разделов курсовой работы для решения практических задач. Полный, объем курсовой работы (проекта),

	качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	оформленный по соответствующим требованиям, при защите ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования. Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, существенные ошибки, устранение которых в результате собеседования затруднено.	Полный, объем курсовой работы (проекта), оформленный по соответствующим требованиям, при защите демонстрирует понимание предмета в целом при неполных и слабо аргументированных ответах по ряду разделов курсовой работы. Полный, объем курсовой работы (проекта), оформленный по соответствующим требованиям, при защите демонстрирует понимание предмета в целом при неполных и слабо аргументированных ответах, пробелы в знаниях по нескольким разделам курсовой работы, имеются существенные ошибки в ответах, которые устраняются при наводящих вопросах в процессе собеседования.
2 (неудовлетворительно)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования. Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	Полный, объем курсовой работы (проекта), оформленный по соответствующим требованиям, при защите демонстрирует незнание значительной части принципиально важных разделов курсовой работы, имеются грубые ошибки. Полный, объем курсовой работы (проекта), оформленный по соответствующим требованиям, при защите демонстрирует непонимание заданных вопросов по разделам курсовой работы. Неспособность сформулировать отдельные разделы курсовой работы. Нет полного объема курсовой работы (проекта). Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра
Зачтено	Обучающийся твердо знает материал дисциплины, грамотно и по существу излагает его, владеет профессиональной терминологией, показывает умение работать с основной и дополнительной литературой, владение навыками применения основных методов и инструментов при решении практических задач, своевременно выполнил и защитил практические работы. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра	
Не зачтено	Обучающийся не владеет материалом дисциплины, профессиональной терминологией, допускает принципиальные ошибки при ответе на вопросы, не приобрел необходимые умения и навыки, не выполнил в полном объеме практические работы, предусмотренные рабочей программой.	

	Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
	Курс 3
1	Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
2	Резьбовые соединения, их достоинства и недостатки. Основные детали резьбовых соединений: винт, гайка, шпилька, стопорные устройства.
3	Типы резьб и область из применения. Основные геометрические параметры резьбы.
4	Расчет резьбовых соединений, нагруженных сдвигающей силой при установке винтов с зазором и без зазора.
5	Материалы резьбовых соединений и допускаемые напряжения.
6	Сварные соединения: достоинства и недостатки, область применения. Типы сварных швов, виды сварных соединений, виды сварки.
7	Стыковые соединения. Расчет соединений, нагруженных растягивающей (сжимающей) силой, изгибающим моментом и силой, действующей совместно с моментом.
8	Сварные нахлесточные соединения. Типы швов. Распределение напряжений по длине флангового шва.
9	Расчет нахлесточных соединений, нагруженных растягивающей (сжимающей) силой, изгибающим моментом, действующим совместно с моментом.
10	Соединения с натягом: достоинства и недостатки, область применения. Способы получения соединений с натягом. Принцип работы (передачи нагрузки) соединения с натягом.
11	Шпоночные соединения. Достоинства и недостатки, область применения. Типы призматических шпонок, способы изготовления шпоночных пазов.
12	Соединения призматическими шпонками: расчет и конструкция.
13	Соединения сегментными шпонками: конструкция и расчет.
14	Шлицевые соединения. Назначение и типы шлицевых (зубчатых) соединений, их сравнительная оценка. Область применения. Способы центрирования деталей шлицевых соединений, обоснование выбора способа центрирования.
15	Критерий работоспособности шлицевых соединений. Метод расчета шлицевых соединений.
16	Общие сведения о передачах: назначение, область применения. Краткая классификация передач, их основные характеристики. Принципы работы, кинематика, сравнительная оценка различных типов передач.
17	Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Основные виды зубчатых передач. Основные параметры зубчатых колес. Передаточное число. Материалы и обработка.
18	Силы в зацеплении цилиндрических прямозубых и косозубых колес. Вывод формул.
19	Основные причины выхода из строя зубчатых колес и методы расчета для обеспечения работоспособности. (Характер и причины разрушения зубчатых передач. Виды расчета зубчатых передач).
20	Понятие коэффициента расчетной нагрузки для зубчатых передач. Коэффициент концентрации и динамичности нагрузки, их физический смысл: от каких параметров зависят величины этих коэффициентов.
21	Расчет зубьев цилиндрических прямозубых колес на сопротивление контактной усталости (по контактным напряжениям). Вывод расчетной зависимости и ее анализ.
22	Расчет зубьев цилиндрических прямозубых колес на изгибную усталость. Вывод расчетной зависимости на изгибную усталость. (Вывод формулы для расчета цилиндрических колес на изгиб).
23	Конические зубчатые передачи, достоинства и недостатки, Область применения. Типы зубчатых колес, основные геометрические параметры конического зубчатого колеса. Передаточное число конической зубчатой передачи.
24	Силы, действующие в зацеплении прямозубых конических колес.
25	Особенности расчета конических передач на контактную и изгибную усталость.
26	Червячные передачи. Достоинства и недостатки, область применения. Принцип действия. Критерии работоспособности (Геометрические и кинематические зависимости).
27	Основные параметры червячных передач (мощность, передаточное число, модуль, межосевое расстояние).
28	Основные геометрические зависимости. Геометрия червячных передач без смещения исходного производящего контура.
29	Силы в зацеплении червячной передачи.
30	Выбор материала для червяка и венца червячного колеса.

31	Расчет зубьев червячных передач на сопротивление контактной и изгибной усталости. Понятие о расчетной нагрузке.
32	Передача винт-гайка: назначение, достоинства и недостатки, область применения.
33	Сравнительная оценка передачи трением скольжения с передачей трением качения.
34	Основные параметры и типы резьб, применяемые в резьбовых передачах. Материалы и виды термических обработок, применяемые для изготовления основных элементов резьбовых передач.
35	Виды трения и КПД резьбовых передач. Пути повышения КПД.
36	Расчет винтов на устойчивость, методика расчета.
37	Ременные передачи. Достоинства и недостатки. Геометрические параметры и их влияние на работоспособность передачи. Критерии оценки работоспособности. Передаточное число.
38	Вывод формулы для расчета соотношения сил в ведомой и ведущей ветвях (формула Эйлера). Кривая скольжения. Напряженное состояние ремня (эпюра напряжений).
39	Клиноременная и плоскоременная передачи, сравнение, достоинства и недостатки ременных передач.
40	Конструкция клиновых ремней. Материалы. Геометрические параметры ременных передач.
41	Типы приводных цепей. Конструкция и расчет передачи с роликовой цепью. Оценка работоспособности и причины выхода из строя. Достоинства и недостатки цепных передач.
42	Основные параметры цепных передач и их влияние на работу цепной передачи.
43	Подшипники скольжения, условия работы, характер разрушения. Расчет подшипников, работающих при граничной или полужидкостной смазке.
44	Подшипники качения. Классификация. Достоинства и недостатки в сравнении с подшипниками скольжения.
45	Причины выхода из строя подшипников качения.
46	Подбор подшипников качения по статической грузоподъемности. В каких случаях подбирают подшипники по статической грузоподъемности. (Конструкция шарикового и роликового подшипника качения. Сравнительная оценка. Определение эквивалентной нагрузки. Учет режима нагрузки при расчете подшипника. Конструкция шарикового и роликового радиально-упорного подшипника. Определение эквивалентной нагрузки).
47	Назначение радиально-упорных подшипников качения, конструкция. Воспринимаемая нагрузка. Определение эквивалентной нагрузки. Подбор этих подшипников по заданным нагрузке и ресурсу L.
48	Подбор подшипников качения на заданный ресурс при переменных режимах нагружения.
49	Понятие статической грузоподъемности подшипников качения. Определение эквивалентной статической радиальной нагрузки для радиальных и радиально-упорных подшипников.
50	Приводные муфты, назначение и краткая классификация.
51	Основные характеристики муфт. Расчетный момент приводных муфт.
52	Назначение глухих муфт. Пример конструкции глухой муфты, ее назначение, свойства и расчет. Приведите пример и метод расчета фланцевой (поперечно-свертной) муфты.
53	Жесткие компенсирующие муфты: назначение и область применения. Какие ошибки изготовления и сборки и каким образом компенсируют эти муфты. Пример конструкции жесткой компенсирующей муфты, ее назначение и расчет.
54	Упругие муфты: назначение и область применения. Типы упругих элементов. Характеристика упругих муфт. Каким образом упругие муфты компенсируют несоосность валов. Пример конструкции упругой муфты, ее назначение. Методика расчета. Приведите схемы муфт с резиновыми упругими элементами. Достоинства и недостатки этих муфт.
55	Сцепные муфты: назначение, область применения. Основные требования, предъявляемые к сцепным муфтам. Фрикционные муфты: принцип работы, область применения. Пример конструкции дисковой муфты, методика расчета.
56	Предохранительные муфты: назначение, область применения. Основные требования, предъявляемые к предохранительным муфтам. Пример конструкции и метод расчета муфты с разрушающим элементом.
57	Пример конструкции фрикционной муфты, ее назначение и расчет.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Определить длину сварного стыкового шва, соединяющегося две полосы из Ст.3. Толщина полос δ=8 мм, сила, действующая на соединение, F=50 кН, сварка электродуговая Э42.

2. Две полосы соединены внахлестку пятью заклепками. Определить напряжения в сечении, ослабленном отверстиями под заклепки. Толщина каждого листа δ=7 мм. Проверить прочность заклепок Ст3, диаметр заклепок d=14 мм, допускаемое напряжение на срез [т]ср = 140 МПа, нагрузка на соединение F= 90 кН.

3. Зубчатое колесо закреплено на валу при помощи сегментной шпонки, размеры которой b·h·l = 8·11·28 мм. Во время работы шпонка оказалась срезанной. Определить окружное усилие на колесе, при котором произошел срез, если диаметр вала d=60 мм, диметр колеса dk = 240 мм, длина ступицы Lст = 32 мм. тв ср = 300 МПа – временное сопротивление при срезе.

4. Подобрать болты для соединения стальных планок по данным: F=5,5 кН – растягивающая сила, Z=2 – число болтов (материал болтов Ст3), f=0,17 – коэффициент трения на стыке деталей.

5. Вычислить основные параметры цилиндрической косозубой передачи, если n1=1500 об/мин, n2 = 300 об/мин, m=5 мм, число зубьев шестерни z=20, угол наклона зубьев β=14030' .

6. Рассчитать клиноременную передачу для привода ленточного транспортера. Мощность электродвигателя P1=7,5 кВт, частота вращения n1=950 об/мин, частота вращения ведомого шкива n2=330 об/мин. Определить геометрические параметры передачи, долговечность, число ремней в передаче.

7. Определить величину допускаемой мощности для передачи роликовой однорядной цепью с шагом t=31,75 мм, если n1=400 об/мин, z1=23.

8. Рассчитать тихоходный вал цилиндрического косозубого редуктора на статическую прочность. Дано: окружная сила Ft=1,85 кН; радиальная сила Fr=0,685 кН; осевая сила Fa=0,330 кН. Вращающий момент на валу Tz=140 кН·мм; диаметр делительной окружности колеса dz=150 мм; консольная нагрузка на вал Fβ=0,73 кН; частота вращения вала ωz=25 1/с; материал вала сталь 45.

9. Подобрать подшипники качения для вала червячного колеса. Дано: d2вых=38 мм – диаметр вала на выходе; Rвх=3,85кН; n2=71,5 об/мин.; Fa2=0,6кН; Rcx=1,56 кН; Rбy= -1,32 кН; Rcy= 0,3 кН.

10. Определить дину образующей конусной цепной муфты. Муфта установлена в приводе к транспортеру для передачи мощности P=3 кВт, W=30 с-1, материал чугун, диаметры соединяемых валов dв= 50 мм.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная	+	Компьютерное тестирование		Иная	

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет проводится в устной форме. На подготовку студенту отводится 40 минут. Обучающийся должен ответить на один теоретический вопрос и сделать практическое задание. При подготовке практической части задания, студент может пользоваться при необходимости калькулятором

Экзамен проводится в устной форме. Не возможность пользования словарями, справочниками и другими материалами.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Жулай, В. А.	Детали машин	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	https://www.iprbookshop.ru/108292.html
Беляев, А. Н., Шередекин, В. В., Бурдыкин, В. Д., Тришина, Т. В., Шередекин, В. В.	Детали машин. Автоматизированное проектирование	Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого	2017	https://www.iprbookshop.ru/72661.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				

Мудров, А. Г., Мудрова, А. А.	Детали машин и основы конструирования	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2021	http://www.iprbookshop.ru/115120.html
Рокотов Н. В., Аввакумов М. В., Шишкин Ф. Д.	Детали машин. Выполнение лабораторных работ	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2023	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20235218
Рокотов Н. В., Аввакумов М. В.	Детали машин. Самостоятельная работа и контрольные задания	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2024	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20245006

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: http://www.iprbookshop.ru/

Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: http://standard.gost.ru/wps/portal/

Портал пользователей ПО АСКОН [Электронный ресурс]. URL: https://forum.ascon.ru/

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Пакет обновления КОМПАС-3D

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Корпоративный справочник Материалы и Сортаменты

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска