

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.23	<u>Детали машин</u>
Учебный план:	<u>ФГОС3++z150302P-1_26-15.plx</u>
Кафедра:	<u>13 Основ конструирования машин</u>
Направление подготовки: (специальность)	<u>15.03.02 Технологические машины и оборудование</u>
Профиль подготовки: (специализация)	<u>Реинжиниринг промышленного оборудования</u>
Уровень образования:	<u>бакалавриат</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
3	УП	10	10	4	179	13	6	Экзамен, Курсовой проект, Зачет
	РПД	10	10	4	179	13	6	
Итого	УП	10	10	4	179	13	6	
	РПД	10	10	4	179	13	6	

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):

Доктор технических наук, заведующий кафедрой

Рокотов Н.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой основ конструирования машин

Рокотов Н.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тотухов Ю.А.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области основных законов механики, основ расчета и конструирования деталей и узлов машин общего назначения в соответствии с техническими заданиями и с использованием современных средств автоматизации проектирования.

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основные методы расчета на прочность и жесткость деталей машин.
- Изучить конструкции деталей и узлов машин общего назначения.
- Раскрыть принципы узловой компоновки механизмов.
- Ознакомить с разработкой проектной и технической документации, оформлением законченных проектно-конструкторских работ.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

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 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)	
Раздел 1. Соединения деталей машин	3				
Тема 1. Допускаемые напряжения в машиностроении. Основные критерии работоспособности деталей машин. Определение допускаемых напряжений при статических и переменных нагрузках. Опасные напряжения. Факторы, влияющие на величину опасного напряжения.		0,5	0,5		15
Тема 2. Соединения неразъемные. Сварные соединения. Классификация. Расчет сварных стыковых швов, нагруженных усилиями, усилиями и моментами. Клеевые соединения.		0,5	0,5		15
Тема 3. Резьбовые соединения. Основные типы и параметры резьб. Способы стопорения резьбовых соединений. Момент трения в резьбе и КПД винтовой пары. Расчет болтов незатянутых, нагруженных поперечной силой, осевой силой и моментом. Расчет групповых резьбовых соединений, нагруженных силой, силой и моментами, действующими в плоскости стыка. Расчет болтов затянутых, нагруженных поперечной силой и моментом. Расчет групповых болтовых соединений из условия нераскрытия стыка. Лабораторная работа №1 - Определение коэффициента трения в резьбе и на торце гайки. Лабораторная работа №2 - Определение зависимости сдвигающей силы от свиты затяжки болта в напряженном болтовом соединении.		0,5	0,5	1	12
Тема 4. Шпоночные и зубчатые соединения. Назначение и область применения шпоночных и зубчатых соединений. Виды шпоночных соединений. Расчёт ненапряжённых шпоночных соединений. Зубчатые соединения. Классификация. Расчет. Прочие виды соединений: штифтовые, клиновые, с натягом.		0,5	0,5		12
Раздел 2. Механические передачи					

Тема 5. Передачи цилиндрические и конические. Передачи. Назначение. Роль в машинах. Классификация. Передачи ступенчатого и бесступенчатого регулирования скорости. Кинематические и энергетические соотношения. Формулы редуцирования. Зубчатые передачи. Классификация. Выбор оптимальных параметров. Критерии работоспособности. Причины выхода зубьев из строя. Прямозубые зубчатые передачи. Расчет передач на контактную выносливость. Расчет зубьев на изгибную прочность. Косозубые и шевронные передачи. Геометрия передач. Особенности расчета. Конические зубчатые передачи. Основные сведения из геометрии передач. Особенности расчета. Передачи с зацеплением Новикова. Особенности зацепления и расчета. Силы, действующие в зацеплениях различных передач. Нагрузки на валы. Лабораторная работа № 3. Изучение конструкции горизонтального цилиндрического зубчатого редуктора		1	1	1	12
Тема 6. Передачи червячные. Основные понятия и определения. Кинематика и геометрия червячных передач. Передаточное число. Выбор числа заходов червяка. Материалы. Пути повышения КПД. Тепловой расчет. Современные конструкции червячных редукторов. Критерии работоспособности. Особенности расчета. Лабораторная работа № 4. Изучение конструкции червячного редуктора. Лабораторная работа № 5. Определение КПД червячного редуктора.		1	1	1	18
Тема 7. Цепные передачи. Виды приводных цепей. Передаточное число. Область применения. Достоинства и недостатки цепных передач.		1	1		36
Тема 8. Передачи ременные. Кривые скольжения. Упругое скольжение и буксование. Расчет ременных передач на основе кривых скольжения. Проверка долговечности ремней. Новые типы ремней.		0,5	0,5		12
Тема 9. Передачи волновые. Основные параметры волновых передач. Достоинства. Передаточное число. Материалы. Область применения. Планетарные передачи. Особенности расчета планетарных передач. Передачи с арочными зубьями. Лабораторная работа № 6. Определение КПД планетарного редуктора		0,5	0,5	1	12
Раздел 3. Оси и валы. Муфты.					

Тема 10. Оси и валы. Классификация осей и валов. Расчет осей и валов.	1	1		
Тема 11. Обзор конструкций муфт. Классификация. Подбор муфт. Расчет соединительных элементов упругих компенсирующих муфт.	1	1		3
Раздел 4. Подшипники				
Тема 12. Подшипники скольжения. Классификация подшипников скольжения. Конструкция подшипника скольжения. Материалы вкладышей. Причины выхода из строя. Расчет подшипников, работающих в режимах смешанного трения. Подшипники качения. Классификация. Условные обозначения. Конструкции. Критерии работоспособности. Подбор подшипников. Расчет. Смазка.	1	1		20
Тема 13. Подшипники качения. Классификация. Условные обозначения. Конструкции. Критерии работоспособности. Подбор подшипников. Расчет. Смазка.	1	1		12
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	10	10	4	179
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект, Зачет)	2,75			10,25
Всего контактная работа и СР по дисциплине	26,75			189,25

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Цель курсового проектирования - приобретение практических навыков по расчету и конструированию деталей и узлов машин с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и разработки технической документации.

Задачи курсового проектирования:

- закрепить знания студентов, полученные при изучении дисциплины «Детали машин» и предшествующих дисциплин;
- ознакомить с разработкой проектной и технической документации, с оформлением законченных проектных работ;
- развить способности к самостоятельной конструкторской работе, приобретению навыков пользования стандартами и другими нормативными документами;
- ознакомить с принципами узловой компоновки современных машин.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Проектирование привода технологической машины, состоящей из нестандартного редуктора и открытой передачи.

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

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки (на листах формата А4) и графической части. Содержание и объем каждой части определяется темой и заданием на проектирование. В состав типовой пояснительной записки включаются следующие разделы:

- титульный лист (1 стр.);
- лист технического задания (1 стр.);
- содержание (1 стр.);
- введение (1-2 стр.);
- описание схемы (конструкции) и принципа работы разрабатываемого объекта (1-2 стр.);
- кинематические, силовые, энергетические и прочностные расчеты, определяющие основные параметры

деталей, узлов и объекта в целом (12-16 стр.);

- расчет габаритных и других необходимых размеров (2-3 стр.);
- заключение (1 стр.);
- библиографический список (1 стр.);

По согласованию с руководителем студент может разрабатывать дополнительные разделы, раскрывающие сущность проекта.

Графическая часть должна быть выполнена в соответствии с требованиями ЕСКД. Сборочные и монтажные чертежи выполняются на листах формата А1. Формат листов для деталей выбирается студентом самостоятельно.

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-5	Формулирует основные понятия и термины дисциплины. Демонстрирует знания по оформлению конструкторской документации, разрабатываемой в процессе проектирования деталей и узлов машин. Владеет основами проектных и проверочных расчетов на прочность, типовых конструкции деталей и узлов механизмов. Составляет рабочую и проектную документацию на детали и узлы технологических машин по результатам выполненных проектных расчетов.
ОПК-12	Знает назначение, классификацию и требования к конструкции деталей и узлов общемашиностроительного назначения. Владеет методиками инженерных расчетов по критериям работоспособности деталей и узлов общемашиностроительного назначения. Составляет расчетные схемы деталей при расчете по критериям работоспособности. Подбирает соответствующие материалы деталей машин. Производит расчет типовых деталей машин и механизмов при заданных нагрузках.
ОПК-13	Применяет навыков проектирования механизмов и отдельных узлов и оформляет конструкторскую документацию с использованием средств автоматизации проектирования. Применяет типовые методики расчета и проектирования деталей и узлов машин.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показал совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющиеся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Выставляется студенту, выполнившему проект без ошибок, представившему оригинальное и грамотное решение конструкции, отчетливо понимающему ход расчета и умеющему обосновать выбор исходных параметров и их взаимосвязь, использовавшему патентные разработки (при необходимости), аккуратно и без ошибок выполнившему чертежи, четко и грамотно оформившему пояснительную записку без отступлений от требований к её оформлению, подробно и безошибочно ответившему на все заданные ему вопросы, не допустившему заметных отклонений от установленного графика ритмичности.
4 (хорошо)	Выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки.	Выставляется студенту, который хотя и допустил некоторые незначительные ошибки, но при опросе проявил понимание ошибок и способов их исправления, не допускает существенных погрешностей в ответах на вопросы, аккуратно выполнил чертежи и пояснительную записку, не имел значительных отклонений от графика ритмичности без уважительных причин.

3 (удовлетворительно)	Выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	Выставляется студенту, который выполнил проект без грубых ошибок, но при опросе проявляет не-достаточное понимание всех подробностей проделанной работы; допускающему при ответах на вопросы неточности и неправильные формулировки; допустившему небрежность в графической работе и в оформлении пояснительной записки; значительно отставшему от графика ритмичности без уважительных причин и не закончившему проект в установленный срок.
2 (неудовлетворительно)	Выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.	Выставляется студенту, допустившему принципиальные ошибки в представленном к защите проекте и при ответах на вопросы, не сумевшему устранить указанные недостатки к окончательной (третьей) защите, небрежно выполнившему чертежи и представившему неполную и не соответствующую правилам оформления пояснительную записку, проявившему полное пренебрежение к ритмичности работы.
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных методов расчета, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях.	Правильно решает задачи, проводит все необходимые вычисления, грамотно интерпретирует полученный результат.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины; не может сформулировать основные принципы дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не смог корректно решить задачу, не может воспользоваться формулами, не в состоянии устранить ошибки даже под руководством преподавателя.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 3	
1	Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин
2	Резьбовые соединения, достоинства и недостатки. Основные детали резьбовых соединений: винт, шпилька, гайка, стопорящие устройства. Примеры соединений с помощью этих деталей
3	Типы резьб и области их применения. Основные геометрические параметры резьбы. Понятие о расчетном диаметре метрической резьбы
4	Вывод расчетных зависимостей для определения момента сопротивления в резьбе и момента трения на торце гайки (головке винта)
5	Условие самоторможения резьбовой пары. КПД винтовой пары и способы его повышения
6	Распределение осевой силы по виткам резьбы. Конструктивные меры, способствующие более равномерному распределению силы по виткам резьбы
7	Расчет на прочность стержня винта, нагруженного силой затяжки и моментом сопротивления в резьбе
8	Расчет резьбовых соединений, нагруженных сдвигающей силой при установке винтов с зазором и без зазора
9	Расчет резьбовых соединений, нагруженных моментом сил в плоскости стыка при установке винтов с зазором и без зазора
10	Расчет резьбовых соединений, нагруженных силой предварительной затяжки и последующей внешней силой, действующей вдоль оси винта
11	Расчет резьбовых соединений, нагруженных отрывающей силой и опрокидывающим моментом (задача о нераскрытии стыка)
12	Расчет резьбовых соединений, работающих при переменной нагрузке. Конструктивные и технологические мероприятия, увеличивающие долговечность винтов

13	Сварные стыковые соединения. Расчет соединений, нагруженных растягивающей силой, изгибающим моментом, силой и изгибающим моментом
14	Расчет сварных нахлесточных соединений, нагруженных растягивающей силой, моментом в плоскости стыка, силой и моментом
15	Соединения контактной сваркой. Основные параметры соединения. Область применения. Метод расчета
16	Заклепочные соединения, достоинства и недостатки, область применения. Основные типы заклепок и заклепочных соединений
17	Соединения деталей с натягом, достоинства и недостатки, область применения. Способы сборки соединений. Принцип работы /передачи нагрузки/ соединения с натягом
18	Понятие о расчетном и измеренном натягах. Влияние шероховатости поверхности на нагрузочную способность соединения с натягом
19	Напряженное состояние деталей в соединении с натягом. Проверка их прочности
20	Шпоночные соединения, достоинства и недостатки, область применения, типы призматических шпонок
21	Типы шлицевых соединений, область их применения. Способы центрирования деталей соединения, обоснование выбора способа центрирования
22	Резьбовые передачи винт-гайка, назначение, достоинства и недостатки, область применения. Виды передач, пример конструкции, материалы деталей передачи
23	Общие сведения о передачах: назначение, область применения, основные параметры и характеристики
24	Контактные напряжения. Виды разрушения, вызываемые контактными напряжениями. Механизм возникновения и развития усталостного выкрашивания. Какие передачи рассчитывают на контактную прочность?
25	Зубчатые передачи, достоинства и недостатки, область применения. Основные геометрические параметры зубчатых колес. Передаточное число зубчатой передачи. Материалы, термическая и химико-термическая обработка
26	Силы в зацеплении цилиндрических прямозубых и косозубых колес
27	Характер и причины разрушения зубчатых колес
28	Понятие о расчетной нагрузке и коэффициенте расчетной нагрузки для зубчатых передач. Коэффициенты концентрации и динамичности нагрузки, их физический смысл: от каких параметров зависят величины этих коэффициентов
29	Расчет зубьев цилиндрических прямозубых передач на изгибную прочность. Расчетная схема и предпосылки к расчету. Вывод формулы для проверочного и проектного расчета. Анализ расчетной зависимости
30	Особенности геометрии и условий работы косозубых и шевронных цилиндрических передач
31	Особенности расчета косозубых и шевронных колес на контактную и изгибную прочность. Чем обусловлено повышение нагрузочной способности косозубых и шевронных передач по сравнению с прямозубыми? Понятие о приведенном зубчатом колесе
32	Конические зубчатые передачи, достоинства и недостатки, область применения. Типы зубчатых колес, основные параметры конических зубчатых передач: передаточное число, углы делительных конусов, внешний и средний окружной модуль, внешние делительные диаметры, внешнее конусное расстояние
33	Особенности расчета конических передач на контактную и изгибную прочность. Преимущества конических передач с круговым зубом по сравнению с прямозубыми передачами. Как учитывается в расчетах тип конического зубчатого колеса
34	Определение допускаемых контактных и изгибных напряжений для расчета цилиндрических прямозубых зубчатых передач. Как при определении допускаемых напряжений учитывают переменный режим нагружения и ресурс передачи?
35	Способы смазывания зубчатых передач, типы смазочных материалов и их объемы
36	Червячные передачи. Достоинства и недостатки, область применения. Принцип действия. Типы червяков. Основные параметры передачи и геометрические размеры червяка и червячного колеса
37	Особенности работы червячной передачи. Скорость скольжения. Характер и причины разрушения червячных передач. КПД червячной пары
38	Расчет червячных передач на контактную прочность
39	Материалы и виды термообработки, применяемые для червяков и червячных колес. Определение допускаемых напряжений для расчета червячной передачи на контактную и изгибную прочность
40	Планетарные передачи, достоинства и недостатки, область применения. Основные звенья передачи. Передаточное отношение
41	Схемы, используемые в редукторах общего назначения
42	Уравнения равновесия основных звеньев механизма и расчетные зависимости для определения вращающих моментов, действующих на этих звеньях.
43	Особенности расчета на прочность планетарной передачи
44	Основные параметры и типы резьб, применяемых в передачах винт - гайка

45	Обгонные муфты, назначение, область применения. Пример конструкции роликовой обгонной муфты и метод расчета
46	Пример конструкции и метод расчета муфты с разрушающимся элементом
47	Предохранительная муфта с разрушающимся элементом, назначение, область применения.
48	Предохранительные муфты, назначение, область применения. Основные требования, предъявляемые к предохранительным муфтам.
49	Сцепные муфты, назначение, область применения. Основные требования к сцепным муфтам. Фрикционные муфты. Пример конструкции, принцип работы фрикционной дисковой муфты, методика расчета
50	Упругие муфты, назначение, область применения. Типы упругих элементов. Характеристики упругих муфт. Каким образом упругие муфты компенсируют смещения валов. Пример конструкции упругой муфты, методика расчета
51	Жесткие компенсирующие муфты, назначение, область применения. Какие смещения валов и каким образом компенсируют эти муфты. Конструкция зубчатой компенсирующей муфты, методика подбора зубчатой муфты по вращающему моменту
52	Жесткие не расцепляемые (глухие) муфты, назначение, область применения. Конструкция и методика расчета втулочной и фланцевой муфт
53	Классификация муфт приводов. Назначение различных типов муфт, области их применения. Основные характеристики муфт. Расчетный момент приводных муфт
54	Почему целесообразно конструировать опоры качения так, чтобы относительно радиальной нагрузки вращалось внутреннее, а не наружное кольцо подшипника?
55	Назначение и конструкция роликовых радиальных подшипников с короткими цилиндрическими роликами. Подбор роликовых радиальных подшипников на заданный ресурс

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Найти напряжения в лобовом шве, соединяющем два листа толщиной 8 мм из стали Ст3, если $F = 56 \text{ кН}$, $l = 100 \text{ мм}$.

Найти максимальные напряжения в сварном соединении. Соединение выполнено двумя угловыми швами с катетом $k = 5 \text{ мм}$. Соединение нагружено силой $F = 3,5 \text{ кН}$, $l = 200 \text{ мм}$, $h = 100 \text{ мм}$.

Для муфты МУВП с числом пальцев $z = 6$ определите напряжения в резиновых втулках при передаче момента $T = 250 \text{ Нм}$, если: $D_0 = 100 \text{ мм}$, $d_0 = 40 \text{ мм}$, $l = 50 \text{ мм}$.

Определите мощность на ведущем шкиве плоскоременной передачи, если расчетное допускаемое полезное напряжение $[k] = 2 \text{ МПа}$, коэффициент динамичности нагрузки $K_d = 1$, скорость ремня $v = 10 \text{ м/с}$, ширина ремня $b = 64 \text{ мм}$, толщина ремня $\delta = 3,5 \text{ мм}$.

Определите максимальное окружное усилие, которое может передать цепная передача, если допускаемое давление в шарнире $[p] = 20 \text{ МПа}$, ширина цепи $b = 25 \text{ мм}$, диаметр валика $d = 10 \text{ мм}$.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Студенты представляют результаты выполнения курсового проекта в виде чертежей и пояснительной записки, объемом не менее 25 страниц.

Студенты, выполнившие все требования текущего контроля отвечают на два теоретических вопроса и решают одну практическую задачу. Время на подготовку составляет 30 минут. Преподаватель в праве задать несколько дополнительных вопросов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				

А. М. Кравченко	Детали машин и основы конструирования : учебник	Москва, Вологда : Инфра-Инженерия	2024	https://www.iprbooks.hop.ru/144531.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
М. В. Аввакумов, Н. В. Рокотов, В. М. Гребенникова	Детали машин. Соединения. Задачи для практических занятий: методические указания для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 15.03.02 — Технологические машины и оборудование	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. — Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2025	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1741646585.pdf
Н. В. Рокотов, М. В. Аввакумов, Ф. Д. Шишкин, Д. Д. Давыдова	ДЕТАЛИ МАШИН. Самостоятельная работа и контрольные задания: методические указания для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки 15.03.02 — Технологические машины и оборудование	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.—Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2024	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1707884840.pdf
Н. В. Рокотов, М. В. Аввакумов, Ф. Д. Шишкин	ДЕТАЛИ МАШИН. Выполнение лабораторных работ: методические указания для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 15.03.02 — Технологические машины и оборудование	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.— Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2023	https://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1699035363.pdf
Фещенко, В. Н.	Справочник конструктора. Кн.1. Машины и механизмы	Москва: Инфра-Инженерия	2019	https://www.iprbooks.hop.ru/86563.html
Фещенко, В. Н.	Справочник конструктора. Кн.2. Проектирование машин и их деталей	Москва: Инфра-Инженерия	2019	https://www.iprbooks.hop.ru/86564.html
Меньшенин, С. Е.	Детали машин и основы конструирования. Проектирование механических передач	Саратов: Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/92317.html
Н. В. Рокотов, М. В. Аввакумов, Ф. Д. Шишкин	ДЕТАЛИ МАШИН. Выполнение лабораторных работ: методические указания для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 15.03.02 — Технологические машины и оборудование	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.— Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2023	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1699035363.pdf
А.Б. Коновалов, В.О. Варганов	Основы проектирования. Детали машин. Задания для курсового проекта: метод. указания	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2020	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1591738254.pdf

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронная библиотека ВШТЭ – <http://nizrp.narod.ru/okm> (кафедра ОКМ).
 Электронно-библиотечная система IPRBooks - <http://www.iprbookshop.ru>.

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional 2013

MicrosoftWindows 8

AutoCADDesign

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
A-428	Стенды, плакаты, наглядные пособия деталей машин
A-442	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, ПК. Наглядные пособия деталей машин, плакаты, макет стрелового крана