

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.24 Детали машин

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Оборудование нефтегазопереработки

Курс 2, 3

Семестр 4, 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	72	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	108	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	5	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	144	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	В.И. Осипов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра транспортно-технологических машин

05.02.2024	протокол №	7	(наименование кафедры)
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский
машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании и деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	знания: Знает стандартные методы расчёта при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования умения: Умеет использовать стандартные методы расчёта при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования навыки: Имеет навыки применения стандартных методов расчёта при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
2. ПК-2 Способен выполнять работы по проектированию технологического оборудования	ПК-2.2 Рассчитывает параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует прикладные программы для	знания: Знает методы расчёта параметров простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; знает приёмы конструирования отдельных деталей узлов оборудования умения: Умеет использовать методы расчёта параметров простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками и приёмы конструирования отдельных деталей узлов оборудования навыки: Имеет навыки применения методов расчёта параметров простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками и приёмов конструирования отдельных деталей узлов оборудования

<p>3. ПК-4 Способен выполнять работу по обслуживанию и ремонты технологического оборудования</p>	<p>ПК-4.1 Рассчитывает параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (САД-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует прикладные программы для</p>	<p>знания: Знает методы расчёта параметров простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; знает приёмы конструирования отдельных деталей узлов оборудования; знает требования ЕСКД к разработке эскизных проектов простых деталей и узлов технологического оборудования умения: Умеет использовать методы расчёта параметров простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; приёмы конструирования отдельных деталей узлов оборудования; умеет применять требования ЕСКД к разработке эскизных проектов простых деталей и узлов технологического оборудования навыки: Имеет навыки применения методов расчёта параметров простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; приёмов конструирования отдельных деталей узлов оборудования; имеет навыки применять требований ЕСКД к разработке эскизных проектов простых деталей и узлов технологического оборудования</p>
--	--	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Соппротивление материалов (ОПК-13), Основы проектирования (ПК-2), Сварочные технологии (ПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Конструкции и прочность машинного оборудования (ПК-2), Основы конструирования и расчета технологического оборудования (ПК-2), Конструкции и прочность машинного оборудования (ПК-4), Ремонт и контроль технологического оборудования (ПК-4); практиках: Преддипломная практика (ОПК-13); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-13), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основные понятия. Детали соединений и передач	108	ОПК-13, ПК-2, ПК-4
Лекция. Основные понятия и определения дисциплины. Цели и задачи. Литература. Критерии работоспособности деталей и узлов машин	2	
Практическое занятие. Виды и формы расчётов по критериям работоспособности. Примеры расчётов.	2	
Практическое занятие. Резьбовые соединения. Конструкции стандартизованных деталей. Способы и детали стопорения	2	
Лекция. Теория резьбовой пары. Самооторможение и КПД в резьбовой паре. Распределение нагрузки по виткам резьбы.	2	
Практическое занятие. Расчёты резьбы на прочность. Равнопрочность стандартного крепежа.	2	
Практическое занятие. Расчёты на прочность стержней болтов (винтов).	2	
Лекция. Прочность болтов при статических и циклических нагрузках. Особенности работы и расчёта болтов под нагрузкой раскрывающей стык.	2	
Практическое занятие. Расчёты резьбовых соединений включающих группу ботов.	2	
Практическое занятие. Подбор и расчёт болтов с учётом классов прочности. Обозначения болтов в документах.	2	
Лекция. Особенности конструирования и расчёта на прочность заклёпочного соединения. Особенности конструирования и расчёта на прочность сварного соединения.	2	
Практическое занятие. Изучение конструкций и расчёт на прочность заклёпочного соединения.	2	
Практическое занятие. Изучение конструкций и расчёт на прочность сварного соединения.	2	
Лекция. Соединения вал-ступица. Особенности конструкций и расчёта на прочность шпоночного соединения. Особенности конструкций и расчёта на прочность шлицевого соединения.	2	
Практическое занятие. Изучение конструкций и расчёт на прочность шпоночного соединения.	2	
Практическое занятие. Изучение конструкций и расчёт на прочность шлицевого соединения.	2	
Лекция. Особенности конструкций и расчёта соединений посадкой с натягом. Конусные и клеммовые соединения.	2	
Практическое занятие. Изучение конструкций и расчёт на прочность цилиндрического соединения посадкой с натягом.	2	
Практическое занятие. Изучение конструкций и расчёт на прочность соединения посадкой на конус.	2	
Лекция. Зубчатые передачи. Особенности конструкции и работы. Критерии работоспособности. Расчётная модель контактной прочности.	2	
Практическое занятие. Расчёты основных характеристик	2	

механических передач. Подбор передаточных чисел привода.		
Практическое занятие. Выбор материалов, термообработок и расчёты допускаемых напряжений для зубчатых колёс.	2	
Лекция. Расчёты на прочность цилиндрической зубчатой передачи. Силы в зацеплении.	2	
Практическое занятие. Расчёт цилиндрической зубчатой передачи на прочность по контактным напряжениям. Конструкции зубчатых колёс	2	
Практическое занятие. Расчёт цилиндрической зубчатой передачи на прочность по напряжениям изгиба.	2	
Лекция. Особенности конструкции и расчётов на прочность конической и планетарной передачи.	2	
Практическое занятие. Изучение конструкций колёс и геометрический расчёт конической зубчатой передачи	2	
Практическое занятие. Изучение конструкций деталей и геометрический расчёт планетарной зубчатой передачи	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы		
Изучение материалов указанного раздела дисциплины.		
Подготовка к выполнению курсового проекта	54	
выполнение курсового проекта/работы	0	
Иная контактная работа:	0	

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Механические передачи и детали вращения	144	ОПК-13, ПК-2, ПК-4
Лекция. Червячные передачи. Особенности конструкции и работы. Характеристики. Материалы.	2	
Практическое занятие. Изучение конструкций деталей червячной передачи	2	
Практическое занятие. Расчёты допускаемых напряжений червячных передач	2	
Лекция. особенности кинематики червячной передачи. КПД зацепления. Силы в зацеплении. Причины выхода из строя и критерии работоспособности	2	
Практическое занятие. Расчёт червячной передачи по критериям работоспособности	2	
Практическое занятие. Передача винт-гайка. Особенности конструкции деталей. Расчёт на прочность и подбор	2	
Лекция. Волновые зубчатые передачи. Особенности конструкции и работы. Причины отказов. Критерии работоспособности	2	
Практическое занятие. Изучение конструкций волновых передач и их деталей	2	
Практическое занятие. Фрикционные передачи. Особенности конструкции и работы. Основные детали.	2	
Лекция. Передачи гибкой связью. Ремённые передачи. Типы ремней и шкивов. Особенности конструкции и работы. Тяговая способность. Силы	2	
Практическое занятие. Изучение конструкций ремённых передач и их деталей.	2	

Практическое занятие. Подбор стандартизованных ремней	2
Лекция. Цепные передачи. Особенности конструкции и работы. Кинематика цепной передачи. причины отказов и критерии работоспособности. Силы	2
Практическое занятие. Изучение конструкций цепных передач и их деталей	2
Практическое занятие. Подбор стандартизованных цепей	2
Лекция. Валы и оси. Конструкции. Основные конструктивные элементы, их назначение и взаимосвязь с другими деталями. Материалы.	2
Практическое занятие. Изучение конструкций валов и их конструктивных элементов	2
Практическое занятие. Изучение конструкций устройств осевой фиксации деталей на валах и осях	2
Лекция. Опоры подвижных деталей. Назначение, виды. Подшипники скольжения. Особенности конструкций и работы. Причины отказов и критерии работоспособности. Материалы	2
Практическое занятие. Изучение конструкций основных деталей подшипников скольжения	2
Практическое занятие. Изучение конструкций подшипников качения	2
Лекция. Подшипники качения. Особенности восприятия нагрузки. Типизация. Условные обозначения. Причины выхода из строя и критерии работоспособности	2
Практическое занятие. Изучение конструкций опор валов и осей на подшипниках качения	2
Практическое занятие. Изучение конструкций устройств осевой регулировки зазоров в подшипниках качения их фиксации на валах	2
Лекция. Муфты приводов. Назначение, классификация. Основные конструкции. Методика подбора и расчёта. Упругие элементы машин	2
Практическое занятие. Изучение конструкций приводных муфт и их деталей	2
Практическое занятие. Изучение конструкций упругих элементов машин	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы	90 0
Изучение материалов указанного раздела дисциплины.	
Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (**модуля**) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине (**модулю**), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных

занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (при наличии)

Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (модуля).

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины (модуля), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (модуля), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины (модуля) включает выполнение курсового проекта. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является зачёт, экзамен; по курсовому проекту является дифференцированный зачёт.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Атлас конструкций узлов и деталей машин [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по машиностр. направлениям и специальностям] / [Б. А. Байков и др.] ; под ред. О. А. Ряховского, О. П. Леликова. 2-е изд., перераб. и доп. М., 2009. - 398, [1] с. ISBN 978-5-7038-3282-0. Экземпляры: всего 137.	137
2.	Детали машин [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Машиностр. технологии и оборудование", "Технол. машины и оборудование"] / [Л. А. Андриенко и др.] ; под ред. О. А. Ряховского. 3-е изд., перераб. и доп. М., 2007. - 513, [1] с. ISBN 978-5-7038-3013-0. Экземпляры: всего 47.	47
3.	Дунаев, Петр Федорович. Конструирование узлов и деталей машин [Текст] : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по машиностроительным направлениям подготовки] / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов; под ред. О. А. Ряховского. 13-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 564 с. ISBN 978-5-7038-4688-9.	7

	Экземпляры: всего 7.	
4.	Детали машин и основы конструирования. Соединения [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов машиностр. специальностей / [сост. В. И. Осипов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 31 с. Экземпляры: всего 34.	34
5.	Детали машин и основы конструирования. Изучение конструкций редукторов [Текст] : [методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов инженерных специальностей] / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: В. И. Осипов, С. Ф. Киркин, С. И. Нигматуллин. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 38 с. Экземпляры: всего 149.	149 / https://portal.volgatech.net/books/Osipov_detali_mashin_osnovy_konstruirovaniya.pdf
6.	Детали машин и основы конструирования. Изучение подшипников качения [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов машиностроительных специальностей / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: В. И. Осипов, С. Ф. Киркин, С. И. Нигматуллин]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 23 с. Экземпляры: всего 29.	29 / https://portal.volgatech.net/books/Osipov_detali_mashin_2014.pdf
7.	Иванов, Михаил Николаевич. Детали машин [Текст] : учебник для академического бакалавриата : [для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов] / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов; МГТУ им. Н. Э. Баумана - Нац. исслед. ун-т. 15-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2015. - 407, [1] с. ISBN 978-5-9916-3804-3. Экземпляры: всего 28.	28
8.	Детали машин и основы конструирования [Текст] : компенсирующие муфты : методические указания для подготовки к выполнению лабораторной работы для студентов машиностроительного направления / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: В. И. Осипов, С. Ф. Киркин]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 17 с. Экземпляры: всего 25.	25 / https://portal.volgatech.net/books/Osipov_kompensiruiuchie_muvti_2016.pdf
9.	Детали машин и основы конструирования. Предохранительные муфты [Текст : Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов машиностроительного направления / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т"; составители В. И. Осипов, С. Ф. Киркин. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 18 с. Экземпляры: всего 18.	18 / https://portal.volgatech.net/books/Osipov_detali_mashin_i_osnovi_konstruirovania_2018.pdf
10.	Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Чернилевский Д. В. 3-е изд., стереотип. Москва: Машиностроение, 2022. - 672 с. ISBN 978-5-907104-95-2.	https://e.lanbook.com/book/193001

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	214 (II)	Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Лабораторный стол с ящиками (9), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), УСТАНОВКА ДЛЯ РАБОТ. (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом	отлично

	обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения	
--	--	--

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Примеры контрольных заданий:

1. Составить перечень основных критериев работоспособности.
2. Дать характеристику способам стопорения резьбовых соединений.
3. Сформулировать основные требования, предъявляемые к соединениям.
4. Привести пример обозначения класса прочности болта с пояснениями.
5. Дать расшифровку условному обозначению подшипника качения.
6. Указать основные причины выхода из строя зубчатых передач.
7. Обозначить основные этапы разработки конструкции вала.
8. Определить набор необходимых данных для проектирования зубчатой передачи.

Разработать проектно-конструкторскую документацию на изделие индивидуального производства "Электромеханический привод". Заданы вращающий момент и частота вращения на выходном валу, срок службы, типовой режим нагружения и примерная структурная схема.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

9. Вопросы для зачёта:

1. Классификация, основные характеристики и примеры конструкций с

механическими передачами.

2. Трение и износ в машинах. Роль и свойства смазочных материалов; конструктивные методы повышения износостойкости.
3. Основы выбора машиностроительных материалов и заготовок при конструировании деталей машин; учет технологических и экономических факторов.
4. Понятие о предельных и допускаемых напряжениях и запасе прочности, их взаимосвязь; основы выбора значений.
5. Перечень и характеристика основных критериев работоспособности деталей машин. Примеры их использования в расчетах.

Резьбовые соединения: конструкции, характеристики. Нагрузки в затянутом резьбовом соединении.

6. Подбор и расчет на прочность затянутых болтов.
7. Расчет на прочность резьбового соединения, работающего на сдвиг.
8. Материалы, классы прочности, обозначения резьбовых деталей. Равнопрочность стандартного крепежа.
9. Работа резьбового соединения под действием сил, раскрывающих стык. Определение расчетной нагрузки на болт.
10. Клеммовые соединения, назначение, конструкции, основы расчета.
11. Выбор конструкции соединения "вал-ступица". Расчет призматической шпонки и шлицов.
12. Конструкция цилиндрических соединений с натягом и расчет усилия запрессовки.
13. Конструкция и расчет сварного соединения стыковым швом.
14. Конструкция и расчет сварного соединения, выполненного угловым швом (тавровое, угловое и др. соединения).
15. Заклепочные соединения: особенности конструирования, характеристики, расчет.
16. Основы конструирования сварных рам приводов.

Вариаторы: типы, конструкции, основные параметры и характеристики.

17. Особенности работы цилиндрических косозубых, шевронных передач; силы, действующие в косозубом зацеплении.
18. Причины и виды разрушения зубьев зубчатых передач; критерии их

работоспособности и расчета.

19. Основные материалы и термообработка зубчатых колес (редукторы, коробки скоростей, открытые передачи).
1. Вопросы для экзамена:
 1. Расчет сил, действующих в прямозубом зубчатом и червячном зацеплениях.
 2. Основы расчета цилиндрических зубчатых передач на усталостную прочность по контактным напряжениям.
 3. Основы расчета зубьев цилиндрического колеса на усталостную прочность по напряжениям изгиба.
 4. Основные геометрические параметры зубчатых передач, их взаимосвязь; влияние величины модуля и межосевого расстояния на контактную и изгибную прочность зубьев.
 5. Причины и виды разрушения зубьев червячных передач; критерии их работоспособности и расчета.
 6. Кинематика червячной передачи, передаточное число; скорость скольжения в зацеплении.
 7. Анализ напряженного состояния зуба зубчатого колеса при передаче нагрузки.
 8. Планетарные передачи. Конструкции, особенности сборки и нагружения зубчатых колес. Основы расчета на прочность.
 9. Тепловой расчет редукторов; опасность перегрева, выбор типа смазки.
 10. Конструкции и основные стандартные параметры клиновых ремней и шкивов; основы выбора и расчета клиноременных передач.
 11. Причины выхода из строя ременных передач; основы расчета долговечности ремней, пути повышения долговечности.
 12. Работа передачи трением с гибкой связью (силы натяжения ветвей).
 13. Конструкция, назначение, силовой и кинематический расчеты передачи винт-гайка.
 14. Примеры конструкций и особенности работы передач винт-гайка с трением скольжения и трением качения.
 15. Основные типы и конструкции приводных цепей. Основы выбора и расчета цепных передач.
 16. Фрикционные передачи: особенности конструкций и работы, критерии

работоспособности, материалы, проектирование.

17. Волновые зубчатые передачи: особенности конструкции и работы, критерии работоспособности, материалы, проектирование.
18. Подшипники скольжения: конструкции, материалы; особенности работы.

19.

Компенсирующие муфты: классификация, конструкции компенсирующих элементов. Особенности работы.

20.

Муфты управляемые и самодействующие. Конструкции, характеристики, особенности работы.

21.

Выбор конструкции соединения вал-ступица. Особенности шлицевых соединений.

1.

Пример билета промежуточной аттестации

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

По дисциплине Детали машин

Специальность ТМО

1. Проектирование привода: выбор и распределение передаточных чисел.
2. Конструкции соединения вал-ступица. Особенности шлицевых соединений.

Заведующий кафедрой _____ /А.И. Павлов/

« _____ » _____ 20 ____ г.