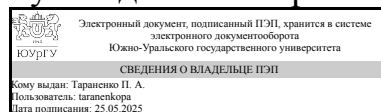


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



П. А. Тараненко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.20 Проектирование механизмов и оценка работоспособности деталей машин

для направления 15.03.03 Прикладная механика

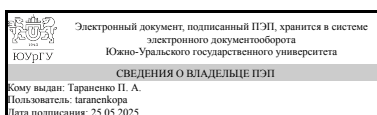
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Техническая механика

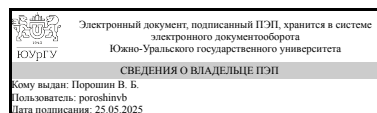
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 729

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



П. А. Тараненко

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



В. Б. Порошин

1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление с устройством, конструкцией и функционированием типовых деталей, узлов, механизмов и элементов конструкций. Изучение современных методов проектирования механизмов с одной степенью свободы, а также традиционных и прогрессивных методов расчета на прочность и жесткость деталей и узлов машин, механизмов и соединений для использования полученных знаний в практической деятельности - при оценке надежности и долговечности механизмов, машин и машинных агрегатов.

Краткое содержание дисциплины

В курсе "Проектирование механизмов и оценка работоспособности деталей машин" изложены классификация механизмов, узлов и деталей машин, этапы их разработки. Рассматриваются зубчатые (цилиндрические, конические, червячные), фрикционные, цепные и винтовые передачи; конструкции и расчет валов и осей; некоторые разъемные (шпоночные, шлицевые, резьбовые) и неразъемные соединения; механические соединительные муфты; подшипники качения и скольжения, включая конструкцию и оценку работоспособности, в том числе, по критерию прочности. Приводятся необходимые сведения о технических измерениях и взаимозаменяемости деталей машин. Формированию и закреплению практических навыков способствует выполнение и защита курсового проекта.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью	Знает: основы проектирования технических объектов; правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД Умеет: разрабатывать конструкцию различных деталей с применением САПР Имеет практический опыт: разработки электронной конструкторской документации на основе электронных моделей изделия
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Знает: методы исследования и расчета их кинетических и динамических характеристик; методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций Умеет: выбирать материалы деталей; производить силовые расчеты с использованием средств компьютерного моделирования Имеет практический опыт: разработки и оформления цифровых параметрических эскизов, деталей, сборочных единиц

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.19 Детали машин,	Производственная практика (научно-

1.О.18 Сопротивление материалов, 1.О.24 Материаловедение, 1.О.25 Электротехника	исследовательская) (6 семестр)
---	--------------------------------

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.25 Электротехника	Знает: основные законы электротехники (Ома, Кирхгофа, электромагнитной силы, электромагнитной индукции), баланс мощностей; принцип действия и характеристики электрооборудования: электрические машины (двигатели постоянного и переменного тока, генераторы), трансформаторы, электромагнитные устройства автоматики, основы построения схемы замещения электротехнических устройств, основные свойства “р- п” перехода; принцип действия полупроводниковых элементов (диоды, транзисторы), простые электронные схемы (выпрямители, усилители); основы электробезопасности и защиты оборудования Умеет: анализировать электрические цепи постоянного и переменного тока; рассчитывать основные параметры цепей (ток, напряжение, мощность, КПД), подбирать электродвигатели для электромеханических систем по заданным параметрам; читать и составлять принципиальные и монтажные электрические схемы; работать с измерительными приборами (мультиметр, измеритель мощности); настраивать простые системы электропривода и автоматики Имеет практический опыт: сборки и тестирования электрических цепей, подключения и управления электродвигателями; измерения параметров электрических цепей и оборудования; работы с системами автоматизации механических процессов
1.О.19 Детали машин	Знает: критерии работоспособности и основы расчета узлов и деталей машин; основные узлы и детали машин: назначение, теоретические основы функционирования, классификация; базовые методики расчета различных узлов и деталей машин Умеет: составлять расчетные схемы; исследовать кинематические и силовые характеристики; выполнять подбор узлов и деталей изделия; производить расчет узлов и деталей машин Имеет практический опыт: проектирования механических конструкций; конструирования узлов и деталей машин; подготовки конструкторской документации; применения средств САПР
1.О.18 Сопротивление материалов	Знает: перечень информации, регламентируемой

	в задачах сопротивления материалов нормативно-технической документацией, основные гипотезы, используемые в сопротивлении материалов, и ограничения на круг решаемых задач, обусловленные этими гипотезами, место дисциплины в общей системе прочностных дисциплин с учетом современных тенденций Умеет: искать необходимую нормативно-техническую документацию, представлять реальный объект в виде расчетной схемы, выбирать математический аппарат для описания напряженного состояния конкретной конструкции, формулировать задачи рационального проектирования конструкций с точки зрения прочности и весовой эффективности Имеет практический опыт: использования нормативной документации при расчетах на прочность простейших стержневых систем, выполнения расчетов напряженно-деформированного состояния стержневых конструкций при различных видах нагружения, привлечения результатов расчетов напряженного состояния для выбора рациональных вариантов стержневых конструкций
1.О.24 Материаловедение	Знает: основные свойства современных конструкционных материалов, их классификацию и маркировку, методы определения их механических характеристик, основные источники информации о физических и механических свойствах конструкционных материалов, классификацию современных конструкционных материалов, их свойства и область применения Умеет: работать с технической литературой и выбирать наиболее подходящие материалы, способы и режимы упрочняющей обработки для деталей различных инженерных конструкций, выбирать наиболее подходящие материалы, способы и режимы упрочняющей обработки для деталей инженерных конструкций Имеет практический опыт: подбора наилучших материалов для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации, исследований и испытаний свойств материалов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5

Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
Подготовка к зачету	10,75	10,75
Курсовое проектирование	25	25
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Механические передачи трением и зацеплением	12	6	6	0
2	Валы и опоры. Подшипники скольжения и качения. Конструкция и расчет	8	4	4	0
3	Классификация механических муфт. Конструкция и расчет	4	2	2	0
4	Разъемные и неразъемные соединения. Корпусные детали	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Механические передачи. Общие сведения о передачах. Назначение передач, их классификация. Фрикционные передачи и вариаторы. Зубчатые передачи. Классификация передач. Цилиндрические передачи. Элементы теории зацепления. Геометрия прямозубого эвольвентного зацепления	2
2	1	Механика цилиндрических зубчатых передач. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения	2
3	1	Силы в зацеплении. Расчет зубьев на контактную выносливость и прочность при переменном изгибе. Редукторы. Классификация редукторов	2
4	2	Валы и оси. Конструкция и расчет на прочность. Подшипники скольжения: конструкция, материалы вкладышей, режимы смазки, смазочные материалы. Расчет подшипников скольжения	2
5	2	Подшипники качения. Классификация и маркировка подшипников. Материалы. Виды разрушения подшипников. Расчет подшипников качения по критериям долговечности и несущей способности	2
6	3	Муфты. Общие сведения. Классификация муфт. Жесткие, компенсирующие, упругие нерасцепляемые, управляемые и самодействующие муфты. Критерии работоспособности и расчет	2
7	4	Разъемные и неразъемные соединения деталей машин. Практические (условные) расчеты на прочность разъемных и неразъемных соединений	2
8	4	Резьбовые соединения. Классификация. Геометрические параметры и материалы соединения. Самоторможение и стопорение резьб. Расчеты на	2

		прочность резьбовых соединений при нагружении различного вида	
--	--	---	--

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Выбор редуктора привода. Определение геометрических параметров эвольвентной прямозубой и косозубой цилиндрической передачи	2
2	1	Определение усилий в зацеплении прямозубой и косозубой цилиндрической передачи	2
3	1	Расчет прямозубой и косозубой цилиндрической передачи по критерию контактной прочности и прочности при переменном изгибе	2
4	2	Проектировочный и проверочный расчет тихоходного вала редуктора. Определение фактического коэффициента запаса прочности	2
5	2	Проверочный расчет подшипников тихоходного вала редуктора по критерию контактной усталостной прочности. Определение ресурса подшипников	2
6	3	Выбор соединительной муфты. Оценка работоспособности элементов наиболее распространенных типов муфт в форме проверочного расчета	2
7	4	Проектировочный расчет шпоночного и шлицевого соединения вал-ступица	2
8	4	Выбор и расчет крепежных элементов редуктора (винтов, соединяющих корпус и крышку редуктора, анкерных болтов, рым-болта и др.)	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	1. Иосилевич, Г.Б. Прикладная механика: учебник для немашиностроительных специальностей вузов / Г.Б. Иосилевич, Г.Б. Строганов, Г.С. Маслов ; под ред. Г.Б. Иосилевича. – М.: Эколит, 2011. – 350 с. 2. Ахлюстина, В. В. Детали машин и основы конструирования Текст тесты для контроля знаний студентов В. В. Ахлюстина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология обработки материалов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 85 с.	5	10,75
Курсовое проектирование	1. Шейнблит, А. Е. Курсовое проектирование деталей машин Учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений А. Е. Шейнблит. - 2-е изд., перераб. и доп. - Калининград: Янтарный сказ, 2005. - 454 с. 2. Порошин В.Б., Худяков А.В. Проектирование привода механического оборудования непрерывного действия:	5	25

	Учебн. пособие по курс. проектированию. Изд. 6-е, исправленное и дополненное. - Челябинск: Изд-во РЕКПОЛ, 2013. – 94 с. 3.Анфимов, М. И. Редукторы. Конструкции и расчет Альбом. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1993. - 462 с.		
--	---	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается - ется в ПА
0	5	Текущий контроль	Проектирование привода механического оборудования непрерывного действия	1	5	- 5 -ясное понимание сделанного; четкий, лаконичный доклад; правильные и полные ответы на заданные вопросы; расчетно-пояснительная записка и презентация полностью соответствуют стандарту организации СТО ЮУрГУ 04-2008. - 4 -не вполне ясное понимание сделанного; доклад страдает неточностями; правильные, но не всегда полные ответы на вопросы; расчетно-пояснительная записка и презентация соответствуют стандарту организации с незначительными нарушениями. - 3 -имеется ряд замечаний к выполненной работе; в докладе присутствуют паузы и оговорки; наряду с правильными даются и неверные ответы на вопросы; расчетно-пояснительная записка и презентация не вполне соответствуют стандарту организации. - 0,5 -проект выполнен формально; доклад не подготовлен; ответы на вопросы в основном неверные или с грубыми ошибками; расчетно-пояснительная записка и презентация не соответствуют стандарту организации	зачет
1	5	Текущий контроль	Контрольная работа на тему "Кинематический и	0,2	5	Каждой задаче присвоено в зависимости от сложности определенное количество поинтов	зачет

			силовой анализ рычажного механизма"			(баллов). Баллы за контрольную работу начисляются следующим образом: - 5 баллов - в результате решения задач набрано не менее 83% максимально возможного количества пойнтов; - 4 балла - в результате решения задач набрано от 75 до 82%; - 3 балла - в результате решения задач набрано от 65 до 74%; - 0,5 балла - в результате решения задач набрано менее 65%.	
2	5	Текущий контроль	Типовой расчет "Определение нагруженности привода"	0,4	5	- 5 баллов - полученные для конкретного варианта формулы записаны верно. Полученные результаты подтверждаются проверочными расчетами. В отчете результаты расчетов изложены в полном объеме; - 4 балла - полученные для конкретного варианта формулы записаны верно. Полученные результаты в основном подтверждаются проверочными расчетами. В отчете часть результатов расчетов изложены недостаточно полно; - 3 балла - полученные для конкретного варианта формулы записаны с незначительными ошибками. Полученные результаты лишь частично подтверждаются проверочными расчетами. В отчете результаты расчетов изложены недостаточно полно; -0,5 балла - полученные для конкретного варианта формулы записаны с серьезными ошибками. Полученные результаты не подтверждаются проверочными расчетами. Отчет не отражает результаты расчетов	зачет
3	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	1	Зачтено: Отношение количества набранных баллов к нормативу составляет не менее 63 %. Не зачтено: Отношение количества набранных баллов к нормативу составляет менее 63 %	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Публичная защита в виде доклада с презентацией с	В соответствии с

	последующими ответами на вопросы. Определение оценки за курсовой проект изложено в графе "Порядок начисления баллов"	пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	К зачету допускаются студенты, выполнившие учебный план. Билет к зачету, на подготовку к ответу на который отводится два академических часа, включает один теоретический вопрос и три задачи. Каждому вопросу и задаче присвоена оценка в баллах, принимаемая в качестве норматива. Критерии результата сдачи зачета приведены в графе "Порядок начисления баллов"	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		0	1	2	3
ОПК-5	Знает: основы проектирования технических объектов; правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД	+		+	
ОПК-5	Умеет: разрабатывать конструкцию различных деталей с применением САПР	+		+	
ОПК-5	Имеет практический опыт: разработки электронной конструкторской документации на основе электронных моделей изделия	+		+	
ОПК-9	Знает: методы исследования и расчета их кинетических и динамических характеристик; методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций	+			+
ОПК-9	Умеет: выбирать материалы деталей; производить силовые расчеты с использованием средств компьютерного моделирования	+			+
ОПК-9	Имеет практический опыт: разработки и оформления цифровых параметрических эскизов, деталей, сборочных единиц	+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Иосилевич, Г. Б. Прикладная механика Учеб. для немашиностроит. спец. вузов Под ред. Г. Б. Иосилевича. - М.: Высшая школа, 1989. - 351 с. ил
2. Дунаев, П. Ф. Детали машин. Курсовое проектирование [Текст] учеб. пособие для сред. проф. образования по машиностроит. специальностям П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 5-е изд., доп. - М.: Машиностроение, 2004. - 559 с.

б) дополнительная литература:

1. Анфимов, М. И. Редукторы. Конструкции и расчет [Текст] Альбом М. И. Анфимов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1993. - 462,[1] с. ил.
2. Перель, Л. Я. Подшипники качения : Расчет, проектирование и обслуживание опор [Текст] справочник Л. Я. Перель, А. А. Филатов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992. - 606 с. ил.
3. Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению : СТО ЮУрГУ 04-2008 :

взамен СТП ЮУрГУ 04-2001 : введ. в действие с 01.09.08 [Текст] Н. В. Сырейщикова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 55, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Порошин В.Б. Расчеты на прочность - это просто!
2. 1. Порошин, В.Б. Проектирование привода механического оборудования: учебное пособие по курсовому проектированию /В.Б.Порошин, А.В.Худяков

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Порошин В.Б. Расчеты на прочность - это просто!
2. 1. Порошин, В.Б. Проектирование привода механического оборудования: учебное пособие по курсовому проектированию /В.Б.Порошин, А.В.Худяков

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
2	Дополнительная литература	Электронный архив ЮУрГУ	Устиновский, Е. П. Детали машин и основы конструирования. Текст лекций: учеб. пособие для вузов по машиностр. направлениям подготовки и специальностям / Е. П. Устиновский, Ю. А. Шевцов, Е. В. Вайчулис; под ред. Е. П. Устиновского – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. – 304с. https://dspace.susu.ru/xmlui/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Corel-CorelDRAW Graphics Suite X(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	336 (2)	Основное оборудование, компьютер с предустановленным программным обеспечением, проектор
Лекции	336	Основное оборудование, компьютер с предустановленным

	(2)	программным обеспечением, проектор
--	-----	------------------------------------