

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический



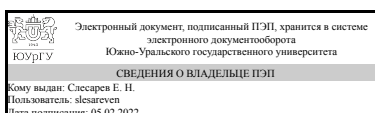
И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.14 Техническая механика
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика и естественные науки

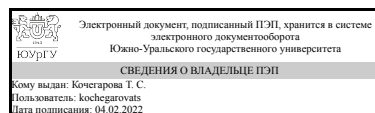
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



Е. Н. Слесарев

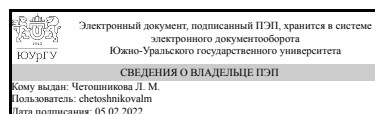
Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. С. Кочегарова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., доц.



Л. М. Четошников

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Механика» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин и предназначена для подготовки специалистов по данной специальности. Глобальной целью преподавания данной дисциплины является освоение обучаемым требований к конструкциям узлов теплотехнического оборудования и методик их конструирования из условия прочности при статическом и динамическом нагружении.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия и гипотезы механики материалов, расчетные модели конструкций. Геометрические характеристики сечений. Растяжение-сжатие, кручение, изгиб. Теория напряженного и деформированного состояний в точке тела. Прочность материалов при сложном напряженном состоянии. Собственные колебания механических систем. Методика конструирования. Прочно – плотные резьбовые соединения. Определение нагрузочной способности. Опоры скольжения и качения. Динамическая и статическая грузоподъемности опор. Долговечность конструкции. Механические передачи. Конструирование валов, осей, муфт.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Знает: основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы механики, область их применения для основных применяемых при изучении механики моделей; основные гипотезы и определения сопротивления материалов; виды нагружения. Умеет: выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, ориентироваться в выборе расчетных схем элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость. Имеет практический опыт: самостоятельной работы в области решения инженерных задач на основе применения законов механики, расчета элементов конструкций при простых и сложных видах нагружения, самостоятельного пользования учебной и справочной литературой.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13 Теоретическая механика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.13 Теоретическая механика	Знает: основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы механики, область их применения для основных применяемых при изучении механики моделей. Умеет: выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения, динамические расчеты для материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы. Имеет практический опыт: самостоятельной работы в области решения инженерных задач на основе применения законов механики.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	16,5	16.5	
Подготовка к выполнению и выполнение контрольной расчетно-графической работы	35	35	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие положения. Основные понятия, определения, гипотезы и общепринятые обозначения. Геометрические характеристики сечений.	3	1	2	0
2	Расчет внутренних силовых факторов, напряжений, деформаций, перемещений и жесткости стержня (бруса) при центральном растяжении-сжатии, в том числе с учетом влияния изменения температуры и монтажных предварительных деформаций. Закон	4	2	2	0

	Гука. Физико-механические свойства материалов и их экспериментальное определение. Определение изотропных, анизотропных, пластичных, хрупких и вязких материалов.				
3	Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Соотношение между нормальными и касательными напряжениями при чистом сдвиге. Соотношение между модулем упругости при растяжении-сжатии и модулем сдвига у изотропного материала. Кручение. Расчет напряженно-деформированного состояния бруса круглого поперечного сечения, прямоугольного сечения, сечения тонкостенного профиля замкнутого и открытого. Расчет жесткости бруса на кручение.	4	2	2	0
4	Изгиб. Расчет внутренних силовых факторов, напряжений, деформаций и перемещений прямого бруса.	4	2	2	0
5	Основы теории напряженного и деформированного состояния в точке тела	4	2	2	0
6	Прочность материалов и конструкций при сложном напряженном состоянии. Гипотезы (теории) прочности	4	2	2	0
7	Понятие о предельных нагрузках.	2	2	0	0
8	Расчет конструкций на прочность по допускаемым напряжениям и предельным нагрузкам	4	2	2	0
9	Собственные колебания системы. Динамичность нагружения системы.	4	2	2	0
10	Требования к конструкции деталей и узлов теплотехнического оборудования. Методика конструирования	4	2	2	0
11	Понятие о резьбовых соединениях. Расчет и конструирование резьбовых соединений, нагруженных в плоскости стыка и нагруженных отрывающими силами.	4	2	2	0
12	Общие сведения об опорах качения и скольжения. Типы подшипников качения. Подбор подшипников. Определение эквивалентной нагрузки. Понятие и определение статической и динамической грузоподъемности. Расчет на долговечность. Расчет и конструирование валов и осей	3	1	2	0
13	Виды муфт. Принципы подбора муфт. Виды механических передач. Расчет зубчатого зацепления цилиндрической передачи.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие положения. Основные понятия, определения, гипотезы и общепринятые обозначения. Геометрические характеристики сечений.	1
2	2	Расчет внутренних силовых факторов, напряжений, деформаций, перемещений и жесткости стержня (бруса) при центральном растяжении-сжатии, в том числе с учетом влияния изменения температуры и монтажных предварительных деформаций. Закон Гука. Физико-механические свойства материалов и их экспериментальное определение. Определение изотропных, анизотропных, пластичных, хрупких и вязких материалов.	2
4	3	Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Соотношение между нормальными и касательными напряжениями при чистом сдвиге. Соотношение между модулем упругости при растяжении-сжатии и модулем сдвига у изотропного материала. Кручение. Расчет напряженно-деформированного состояния бруса круглого поперечного сечения, прямоугольного сечения, сечения тонкостенного профиля замкнутого и открытого. Расчет жесткости бруса на кручение.	2

6	4	Изгиб. Расчет внутренних силовых факторов, напряжений, деформаций и перемещений прямого бруса.	2
7	5	Основы теории напряженного и деформированного состояния в точке тела	2
8	6	Прочность материалов и конструкций при сложном напряженном состоянии. Гипотезы (теории) прочности	2
9	7	Понятие о предельных нагрузках	2
10	8	Расчет конструкций на прочность по допускаемым напряжениям и предельным нагрузкам	2
12	9	Собственные колебания системы. Динамичность нагружения системы.	2
13	10	Требования к конструкции деталей и узлов электротехнического оборудования. Методика конструирования	2
14	11	Понятие о резьбовых соединениях. Расчет и конструирование резьбовых соединений, нагруженных в плоскости стыка и нагруженных отрывающими силами.	2
16	12	Общие сведения об опорах качения и скольжения. Типы подшипников качения. Подбор подшипников. Определение эквивалентной нагрузки. Понятие и определение статической и динамической грузоподъемности. Расчет на долговечность. Расчет и конструирование валов и осей	1
18	13	Виды муфт. Принципы подбора муфт. Виды механических передач. Расчет зубчатого зацепления цилиндрической передачи.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Общие положения. Основные понятия, определения, гипотезы и общепринятые обозначения. Геометрические характеристики сечений.	2
2	2	Расчет внутренних силовых факторов, напряжений, деформаций, перемещений и жесткости стержня (бруса) при центральном растяжении-сжатии, в том числе с учетом влияния изменения температуры и монтажных предварительных деформаций. Закон Гука. Физико-механические свойства материалов и их экспериментальное определение. Определение изотропных, анизотропных, пластичных, хрупких и вязких материалов.	2
3	3	Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Соотношение между нормальными и касательными напряжениями при чистом сдвиге. Соотношение между модулем упругости при растяжении-сжатии и модулем сдвига у изотропного материала. Кручение. Расчет напряженно-деформированного состояния бруса круглого поперечного сечения, прямоугольного сечения, сечения тонкостенного профиля замкнутого и открытого. Расчет жесткости бруса на кручение.	2
4	4	Изгиб. Расчет внутренних силовых факторов, напряжений, деформаций и перемещений прямого бруса.	2
5	5	Основы теории напряженного и деформированного состояния в точке тела	2
6	6	Прочность материалов и конструкций при сложном напряженном состоянии. Гипотезы (теории) прочности	2
7	8	Расчет конструкций на прочность по допускаемым напряжениям и предельным нагрузкам	2
8	9	Расчет собственных частот конструкций. Определение динамичности нагрузки	2
9	10	Требования к конструкции деталей и узлов теплотехнического оборудования. Методика конструирования	2
10	11	Понятие о резьбовых соединениях. Расчет и конструирование резьбовых	2

		соединений, нагруженных в плоскости стыка и нагруженных отрывающими силами.	
11	12	Общие сведения об опорах качения и скольжения. Типы подшипников качения. Подбор подшипников. Определение эквивалентной нагрузки. Понятие и определение статической и динамической грузоподъемности. Расчет на долговечность. Расчет и конструирование валов и осей	2
12	13	Виды муфт. Принципы подбора муфт. Виды механических передач. Расчет зубчатого зацепления цилиндрической передачи. Понятие об автоматизированных системах проектирования деталей и узлов оборудования	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 экзамену	Все источники из перечня основной и дополнительной литературы	4	16,5
Подготовка к выполнению и выполнение контрольной расчетно-графической работы	Кононов Н.М., Черняев Э.Ф. Методические указания и задания для расчетно – графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/препринт. – Челябинск: ЧПИ. 1980.	4	35

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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 в ПА
1	4	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа	1	5	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов за одно ИДЗ -5. Весовой коэффициент –1. Число мероприятий – 1. ИДЗ студенты получают на практическом занятии по вариантам. Проверка осуществляется через месяц на последующих практических занятиях.	экзамен

						<p>5 баллов - Работа выполнена полностью. Оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями. Нет ошибок в логических рассуждениях. Студент показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике</p> <p>4 балла – Работа выполнена полностью. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющихся следствием незнания или непонимания учебного материала.</p> <p>3 балла - Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.</p> <p>2 балла - Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов</p> <p>1 балл - Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Работа выполнена не самостоятельно.</p> <p>0 баллов - Работа не сдана</p>	
2	4	Текущий контроль	Письменный опрос	1	5	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов за одно ИДЗ -5. Весовой коэффициент –1. Число мероприятий – 1. ИДЗ студенты получают на практическом занятии по вариантам. Проверка осуществляется через месяц на последующих практических занятиях.</p> <p>5 баллов - Работа выполнена полностью. Оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями. Нет ошибок в логических рассуждениях. Студент показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике</p> <p>4 балла – Работа выполнена полностью. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющихся следствием незнания или непонимания учебного материала.</p> <p>3 балла - Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.</p> <p>2 балла - Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов</p> <p>1 балл - Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Работа выполнена не самостоятельно.</p> <p>0 баллов - Работа не сдана</p>	экзамен
3	4	Проме-	Экзамен	-	5	5 баллов - Дан полный, развернутый ответ	экзамен

		жуточная аттестация			<p>на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Студент демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает</p> <p>4 балла – Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.</p> <p>3 балла - Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос (вопросы), но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Студент владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.</p> <p>2 балла - Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Студент знает только отдельные моменты, относящиеся к заданным вопросам, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.</p>	
--	--	---------------------	--	--	---	--

					1 балл - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы. 0 баллов - Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины. На экзамен не явился	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ОПК-5	Знает: основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы механики, область их применения для основных применяемых при изучении механики моделей; основные гипотезы и определения сопротивления материалов; виды нагружения.	+	+	+
ОПК-5	Умеет: выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, ориентироваться в выборе расчетных схем элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость.	+	+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: самостоятельной работы в области решения инженерных задач на основе применения законов механики, расчета элементов конструкций при простых и сложных видах нагружения, самостоятельного пользования учебной и справочной литературой.	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кононов Н.М., Черняев Э.Ф. Методические указания и задания для расчетно – графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/препринт. – Челябинск: ЧПИ. 1980.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Молотников В.Я. Техническая механика. - М.: Лань, 2015. - 476 с. - https://elanbook.com/book/91295 https://e.lanbook.com/book/91295
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бахолдин А.М., Болтенкова О.М., Давыдов О.Ю. Техническая механика. Сопротивление материалов. (теория и практика). - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 172 с. - https://e.lanbook.com/book/72915#book_name
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лукиянов А.М., Лукиянов М.А. Техническая механика. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. - 711 с. - https://e.lanbook.com/book/55406#book_name

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента		Научная библиотека ЮУрГУ имеет сетевые доступы к платным полнотекстовым базам данных (БД): Электронная библиотека диссертаций РГБ (номер контракта 11/0153 от 25.02.2011г.); прикладное программное обеспечение (Mathcad, Word office).