

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.03.02.09_2018_93721
Актуализировано: 14.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Прикладная механика

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.02 шифр
	Электроэнергетика и электротехника наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.02.09 шифр
	Электропривод и автоматика наименование
Формы обучения	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Матушкин Олег Петрович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Дать студентам некоторое представление о «Прикладной механике» как о науке и основных разделах ее составляющих. Студент должен знать методы инженерных расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость. Уметь строить модели и алгоритмы расчета типовых элементов конструкций с их оптимизацией, проводить структурный, кинематический и силовой анализ механизмов.
Задачи дисциплины	В результате изучения дисциплины студент должен: <ul style="list-style-type: none"> - знать основные, предусмотренные стандартом, положения сопротивления материалов и теории механизмов и машин; - уметь правильно выбрать расчетную схему и выполнить основные прочностные расчеты при различных видах нагружения; - уметь проводить оптимизацию основных расчетных схем; - уметь пользоваться методами структурного, кинематического и силового анализа механизмов

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-2

Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		
Знает	Умеет	Владеет
основные виды механизмов и область их применения; основы структурного, кинематического, динамического и силового анализа и синтеза механизмов; основы инженерных расчётов на прочность, жёсткость и устойчивость	составлять расчетные схемы реальных элементов механизмов и машин; вести инженерные расчеты элементов конструкций с оптимизацией расчетной схемы по критериям прочности и жесткости, пользуясь справочной литературой и ГОСТами	навыками структурного, кинематического, динамического и силового анализа и синтеза механизмов; навыками расчетов конструктивных элементов различных механизмов на прочность, жесткость и устойчивость

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Сопротивление материалов	ОПК-2
2	Теория механизмов и машин	ОПК-2
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	3 семестр (Очная форма обучения) 4 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	3	72	2	49.5	32	16	16	0	22.5		3	
Заочная форма обучения	2	3, 4	72	2	8.5	8	4	4	0	63.5		4	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Сопротивление материалов»		49.00
Лекции		
Л1.1	Наука – сопротивление материалов. Внешние и внутренние силовые факторы. Метод сечений. Основные допущения, принятые в сопромате	2.00
Л1.2	Напряжения. Напряженное состояние в точке. Конструктивные элементы машин. Растяжение-сжатие. Закон Гука для растяжения	2.00
Л1.3	Механические характеристики материалов. Диаграмма растяжения. Твердость. Запасы прочности	2.00
Л1.4	Сдвиг и кручение. Чистый сдвиг. Кручение бруса. Рациональные формы сечений при кручении	2.00
Л1.5	Изгиб брусев. Чистый и поперечный изгиб. Напряжения в брусе при чистом изгибе	2.00
Л1.6	Изгиб брусев. Определение перемещений в брусе при изгибе методом Мора. Косой изгиб. Напряженное состояние бруса при косом изгибе. Внецентровое растяжение и сжатие. Прочность при сложном напряженном состоянии. Теории прочности	2.00
Л1.7	Устойчивость сжатых стержней (формы равновесия, понятие критической силы). Формула Эйлера. Формула Ясинского. Пределы применимости формулы Эйлера	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Растяжение-сжатие. Построение эпюр N , σ , l	2.00
П1.2	Практические расчеты вала на прочность и жесткость при кручении	2.00
П1.3	Выбор рациональных сечений при кручении	2.00
П1.4	Построение эпюр Q для двухопорной балки	2.00
П1.5	Построение эпюр M для двухопорной балки	2.00
П1.6	Выбор рациональных сечений при изгибе	2.00
П1.7	Решение задач на устойчивость стержней	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Геометрические характеристики плоских сечений	2.00
С1.2	Определение напряжений и перемещений при чистом сдвиге. Закон Гука для сдвига	2.00
С1.3	Определение напряжений в сечении бруса при кручении	2.00
С1.4	Линейные и угловые перемещения при изгибе. Понятие о расчетах на жесткость	1.00
С1.5	Теории прочности и области их применения	1.00
С1.6	Прочность при переменных напряжениях. Понятие	1.00

	концентрации напряжений	
C1.7	Усталостная прочность. Факторы оказывающие влияние на величину предела выносливости. Определение коэффициентов запаса прочности	1.00
C1.8	Контактные напряжения и деформации	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 2 «Теория механизмов и машин»		19.00
Лекции		
Л2.1	Звенья механизмов и их классификация. Понятие кинематических пар и их классификация. Классификация механизмов и их структурный анализ. Задачи кинематического анализа, его методы и последовательность	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Кинематический анализ механизмов	2.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Основные виды механизмов и область их применения. Классификация механизмов	1.00
C2.2	Кинематическая цепь	1.00
C2.3	Степень подвижности плоских и пространственных механизмов	1.00
C2.4	Образование механизмов по Ассуру. Понятие структурной группы	1.00
C2.5	Аналитическая кинематика рычажных механизмов. Метод замкнутого векторного контура	1.00
C2.6	Кинематика зубчатых и фрикционных механизмов с неподвижными осями	1.00
C2.7	Кинематика планетарных механизмов	1.00
C2.8	Принцип Даламбера для механической системы	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
ЗЗ.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		72.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Соппротивление материалов»		38.00
Лекции		
Л1.1	Наука – сопротивление материалов. Внешние и внутренние силовые факторы. Метод сечений. Основные допущения, принятые в сопромате	1.00

Л1.2	Напряжения. Напряженное состояние в точке. Конструктивные элементы машин. Растяжение-сжатие. Закон Гука для растяжения	1.00
Л1.3	Механические характеристики материалов. Диаграмма растяжения. Твердость. Запасы прочности	1.00
Л1.4	Сдвиг и кручение. Чистый сдвиг. Кручение бруса. Рациональные формы сечений при кручении	
Л1.5	Изгиб брусьев. Чистый и поперечный изгиб. Напряжения в брусе при чистом изгибе	1.00
Л1.6	Изгиб брусьев. Определение перемещений в брусе при изгибе методом Мора. Косой изгиб. Напряженное состояние бруса при косом изгибе. Внецентровое растяжение и сжатие. Прочность при сложном напряженном состоянии. Теории прочности	
Л1.7	Устойчивость сжатых стержней (формы равновесия, понятие критической силы). Формула Эйлера. Формула Ясинского. Пределы применимости формулы Эйлера	
Семинары, практические занятия		
П1.1	Растяжение-сжатие. Построение эпюр N , Σ , I	1.00
П1.2	Практические расчеты вала на прочность и жесткость при кручении	
П1.3	Выбор рациональных сечений при кручении	1.00
П1.4	Построение эпюр Q для двухопорной балки	
П1.5	Построение эпюр M для двухопорной балки	
П1.6	Выбор рациональных сечений при изгибе	2.00
П1.7	Решение задач на устойчивость стержней	
Самостоятельная работа		
С1.1	Геометрические характеристики плоских сечений	4.00
С1.2	Определение напряжений и перемещений при чистом сдвиге. Закон Гука для сдвига	4.00
С1.3	Определение напряжений в сечении бурса при кручении	4.00
С1.4	Линейные и угловые перемещения при изгибе. Понятие о расчетах на жесткость	4.00
С1.5	Теории прочности и области их применения	4.00
С1.6	Прочность при переменных напряжениях. Понятие концентрации напряжений	4.00
С1.7	Усталостная прочность. Факторы оказывающие влияние на величину предела выносливости. Определение коэффициентов запаса прочности	4.00
С1.8	Контактные напряжения и деформации	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Теория механизмов и машин»		30.00
Лекции		
Л2.1	Звенья механизмов и их классификация. Понятие кинематических пар и их классификация. Классификация механизмов и их структурный анализ.	

	Задачи кинематического анализа, его методы и последовательность	
Семинары, практические занятия		
П2.1	Кинематический анализ механизмов	
Самостоятельная работа		
С2.1	Основные виды механизмов и область их применения. Классификация механизмов	4.00
С2.2	Кинематическая цепь	4.00
С2.3	Степень подвижности плоских и пространственных механизмов	4.00
С2.4	Образование механизмов по Ассуру. Понятие структурной группы	4.00
С2.5	Аналитическая кинематика рычажных механизмов. Метод замкнутого векторного контура	4.00
С2.6	Кинематика зубчатых и фрикционных механизмов с неподвижными осями	4.00
С2.7	Кинематика планетарных механизмов	4.00
С2.8	Принцип Даламбера для механической системы	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		72.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Бегун, П. И. Прикладная механика : учебник / П.И. Бегун, О.П. Кормилицын. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 467 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-7325-0859-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=124008/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Федорова, М. А. Краткий курс по прикладной механике : учебное пособие / М. А. Федорова, Е. П. Степанова, С. П. Андросов. - Омск : ОмГТУ, 2018. - 152 с. - ISBN 978-5-8149-2610-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149171> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Абакумов, А. Н. Прикладная механика : учеб. пособие / А. Н. Абакумов, Н. В. Захарова, В. Е. Коновалов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Омск : ОмГТУ, 2018. - 156 с. - ISBN 978-5-8149-2609-8 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149050> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Рязанцева, И. Л. Прикладная механика. Схемный анализ и синтез механизмов и машин : учебное пособие / И. Л. Рязанцева. - Омск : ОмГТУ, 2017. - 184 с. - ISBN 978-5-8149-2556-5 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149155> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Селиванов, Ю. Т. Прикладная механика : учебное пособие / Ю.Т. Селиванов. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. - 81 с. : ил. - Библиогр.: с. 77. - ISBN 978-5-8265-1807-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499187/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Островская, Э. Н. Прикладная механика : учебное пособие / Э.Н. Островская, О.Р. Каратаев. - Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. - 108 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-2283-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561115/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Соппротивление материалов : учеб. пособие / НПИ "Учебная техника и технологии ЮУрГУ. - [Челябинск] : [б. и.], [2012]. - эл. опт. диск (CD-ROM) + 1 бр. - 16500.00 р. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

РПД_3-13.03.02.09_2018_93721

1) Механика (прикладная механика) : методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. - Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2017. - 42 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157348> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Соппротивление материалов: практикум по решению задач. - Мурманск : МГТУ, 2016. - . - ISBN 978-5-86185-842-7. - Текст : электронный. Ч. 1 : Соппротивление материалов: практикум по решению задач. - Мурманск : МГТУ, 2016. - 120 с. - ISBN 978-5-86185-843-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142616> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

Учебно-наглядное пособие

1) Теория механизмов и машин : комплект электронных плакатов / ЮУрГУ. - Челябинск : НПИ "Учебная техника и технологии", 2010. - эл. опт. диск (CD-ROM) + 1 бр. - 11010.00 р. - Текст : электронный.

2) Техническая механика : комплект электронных плакатов / ЮУрГУ. - Челябинск : НПИ "Учебная техника и технологии", 2010. - эл. опт. диск (CD-ROM) + 1 бр. - 7790.00 р. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.02.09

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ

- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ЗВУКОВАЯ КОЛОНКА 35АС 218
ИСТОЧНИК БЕСП,ПИТАНИЯ Start-UPS 1500
Комплект мультимедийного оборудования
КОМПЬЮТЕР PENTIUM-4 3200
КОМПЬЮТЕР Corp Optima E3300
КОНТРОЛЛЕР УПРАВЛЕНИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЕЙ
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-ST145V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJECTA ПРОФИ 200*200CM И ШТАТИВОМ POLYMEDIA ДО 145CM.
ПРИНТЕР HP Laser Jet 1200
ПРОЕКТОР CASIO XJ-UT352W
ЭКРАН *СТАНДАРТ MW*

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОПЕР МК-А
ПРЕСС ПСУ-50
РЕДУКТОР
УНИВЕРСАЛЬН.МАШИНА УМ-5А

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=93721