

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

30.06.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.14 Прикладная механика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Проектирование и технология электронно-
вычислительных средств

Курс 2
Семестр 3, 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	8	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	100	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЕСиОД	СОГЛАСОВАНО	Ю.В. Лоскутов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра сопротивления материалов и прикладной механики

22.12.2021	протокол №	2
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.П. Иванов
		(И.О. Фамилия)

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

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Семенов Владимир Дмитриевич, заместитель директора ООО "Технотех"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.07.2021 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-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	знания: Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы умения: навыки:
	ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	знания: умения: Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера навыки:
	ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	знания: умения: навыки: Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
	ОПК-1.6 Понимает физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполняет применительно к ним простые технические расчеты	знания: Знает основные законы и принципы механики умения: Умеет использовать типовые математические модели элементов конструкций навыки: Владеет навыками использования типовых расчетных схем механики

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: Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы конструирования и технология производства ЭС (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

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: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Введение в статику конструкций	140	ОПК-1
Лекция. Введение в прикладную механику	2	
Лекция. Статика твердых тел. Основы сопротивления материалов	2	
Самостоятельная работа. Задания для самостоятельной работы: 1. изучение лекционного материала; 2. конспектирование тем, вынесенных на самостоятельное изучение; 3. выполнение расчетно-проектировочного задания №1; 4. подготовка к текущему контролю: выполнение контрольной работы, защита выполненных лабораторных работ.	68	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Задания для самостоятельной работы: 1. изучение лекционного материала; 2. конспектирование тем, вынесенных на самостоятельное изучение; 3. выполнение расчетно-проектировочного задания №1; 4. подготовка к текущему контролю: выполнение контрольной работы, защита выполненных лабораторных работ.	68	
Иная контактная работа:	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Практические расчеты	68	ОПК-1
Практическое занятие. Определение реакций опор конструкции	2	
Практическое занятие. Основные виды нагружения элементов конструкции	2	
Самостоятельная работа. Задания для самостоятельной работы: 1. изучение лекционного материала; 2. конспектирование тем, вынесенных на самостоятельное изучение; 3. выполнение расчетно-проектировочного задания №2; 4. подготовка к текущему контролю: выполнение контрольной работы, защита выполненных лабораторных работ.	32	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Задания для самостоятельной работы: 1. изучение лекционного материала; 2. конспектирование тем, вынесенных на самостоятельное изучение; 3. выполнение расчетно-проектировочного задания №2; 4. подготовка к текущему контролю: выполнение контрольной работы, защита выполненных лабораторных работ.	32	
Иная контактная работа: зачет	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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, 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. 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.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, 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, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение **расчётно-графической работы**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

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.	Сурин, Виталий Михайлович. Прикладная механика [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлениям подгот. : бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностр.	26

	пр-в" и дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностр. пр-в", "Автоматизир. технологии и пр-ва"] / В. М. Сурин. Минск: Новое знание, 2005. - 386 с. ISBN 985-475-098-1. Экземпляры: всего 26.	
2.	Прикладная механика [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлениям подгот. и специальностям высш. проф. образования в обл. техники и технологии] / [В. В. Джамай и др.] ; под ред. В. В. Джамая. М.: Дрофа, 2004. - 414 с. ISBN 5-7107-6232-6. Экземпляры: всего 25.	25
3.	Прикладная механика [Текст] : сборник расчетно-графических заданий / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; под общ. ред. Е. А. Киртаева ; [сост.: А. В. Капустин и др.]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 64 с. ISBN 978-5-8158-1432-5. Экземпляры: всего 66.	66 / https://portal.volgatech.net/books/Kapustin_prikladnaia_mexanika_2015.pdf
4.	Иосилевич, Г. Б. Прикладная механика [Электронный ресурс] : учебник / Иосилевич Г. Б., Лебедев П. А., Стреляев В. С. 2-е изд., стереотип. Москва: Машиностроение, 2022. - 576 с. ISBN 978-5-907523-00-5.	https://e.lanbook.com/book/192989

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
-----------	---	---------------------------------	-------------------------

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	Зачтено

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

Вариант 0

Задание 1

Как называется связь, обозначенная буквой В на рисунке?

1. шарнирно-неподвижная опора
2. жесткая заделка
3. скользящая заделка
4. стержень с шарнирами на концах

Задание 2

Как называется связь, обозначенная буквой А на рисунке?

/span>

1. жесткая заделка
2. шарнирно-неподвижная опора
3. цилиндрический шарнир
4. стержень с шарнирами на концах

Задание 3

На балку действует пара сил с моментом M . Балка закреплена неподвижным шарниром в точке А и опирается на гладкую опору в точке В.

/span>

Проекция реакции гладкой опоры на горизонтальную ось Х определяется выражением:

1. $R_{Bx} = R_B$
2. $R_{Bx} = -R_B \cos 60^\circ$

3. $R_{Bx} = -R_B \sin 60^\circ$

4. $R_{Bx} = 0$

Задание 4

/span>

Для системы сил $P = 40$ Н, $Q = 10$ Н, $S = 40$ Н, изображенных на рисунке, модуль равнодействующей (в Н) равен:

1. 50

2. 60

3. 30

4. 20

Задание 5

Силы **F**, **T**, **N** лежат в плоскости прямоугольника ABCD.

Дано: /span>

/span>

Момент силы **N** относительно точки *D* равен _____ Н·м.

1. 60

2. 20

3. 40

4. 0

Задание 6

/span>

Какие из сил $N = 20$ Н, $P = 20$ Н, $Q = 20$ Н, изображенных на рисунке образуют пару ?

1. **N** и **Q**

2. **P** и **Q**

3. **N** и **P**

4. нет ни одной пары

Задание 7

В вершинах куба со стороной a приложена сила как указано на рисунке.

/span>

Момент силы относительно оси равен:

1. 0
- 2.
- 3.
- 4.

Задание 8

Однородный прямоугольный параллелепипед расположен так, как указано на рисунке.

/span>

Координата центра тяжести тела _____.

1. 4
2. -4
3. 5
4. -5

Задание 9

Зависимости $x = f_1(t)$, $y = f_2(t)$, $z = f_3(t)$ используются:

- А) при координатном способе описании движения точки;
- Б) при естественном способе описания движения точки;
- В) при векторном способе описания движения точки;
- Г) при описании кинематической связи, наложенной на точку.

1. А
2. Б
3. В
4. Г

Задание 10

На рисунке представлен график движения точки на прямолинейной траектории

Запишите значение скорости точки (м/с):

1. 5
2. 0
3. 1
4. 20

Задание 11

Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси OO_1 по закону $\varphi = 2t^2$. В момент времени $t = 1$ с тело будет вращаться _____.

1. равноускоренно
2. равномерно
3. равнозамедленно
4. замедленно

Задание 12

Точка массой $m=4$ (кг) движется по прямой так, что скорость точки изменяется согласно представленному графику

По второму закону Ньютона равнодействующая всех действующих на точку сил $R =$ _____ (Н).

1. 2
2. 1,6
3. 10
4. 8

Задание 14

Способность твердого тела сопротивляться изменению геометрических размеров и формы (способность сопротивляться деформированию) называется _____ .

1. ВЫНОСЛИВОСТЬЮ
2. ЖЕСТКОСТЬЮ
3. УСТОЙЧИВОСТЬЮ
4. ПРОЧНОСТЬЮ

Задание 15

Для определения внутренних силовых факторов в поперечном сечении стержня используется _____ .

1. метод сечений
2. метод сил
3. метод начальных параметров
4. метод перемещений

Задание 16

Какой внутренний силовой фактор поперечного сечения стержня показан на рисунке (обозначается буквой N)?

/span>

1. Продольная сила
2. Изгибающий момент
3. Крутящий момент
4. Поперечная сила

Задание 17

Проекция вектора полного напряжения p на плоскость сечения называется _____

1. контактным напряжением
2. касательным напряжением
3. нормальным напряжением
4. нормальной силой

Задание 18

В системе СИ напряжение измеряется в _____.

1. Па, кПа, МПа
2. Н, кН
3. см, м, км
4. кг

Задание 19

Для стержня, схема которого изображена на рисунке, продольная сила N в сечении 1-1 равна:

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Основные понятия статики. Аксиомы статики.
2. Основные типы связей и реакции связей.
3. Момент силы относительно точки. Алгебраический момент силы относительно точки.
4. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.
5. Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил.
6. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
7. Момент силы относительно оси.
8. Основная теорема статики. Главный вектор и главный момент данной системы сил.
9. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
10. Система параллельных сил. Распределенная сила.
11. Понятие о центре тяжести. Способы определения центра тяжести тел.
12. Кинематика точки. Основные понятия. Закон движения, скорость и ускорение точки.
13. Простейшие движения твердого тела: поступательное движение; вращательное движение вокруг неподвижной оси.
14. Основные понятия динамики. Законы Галилея-Ньютона.
15. Основные понятия курса «Сопротивление материалов»: прочность, жёсткость,

устойчивость. Расчетная схема конструкции.

16. Схематизация по форме изучаемых объектов.
17. Основные гипотезы о свойствах материала. Схематизация внешних нагрузок.
18. Метод сечений. Внутренние силовые факторы (ВСФ).
19. Понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное.
20. Перемещения и деформации (линейные, угловые).
21. Растяжение и сжатие прямого стержня. Гипотеза плоских сечений. Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня.
22. Закон Гука. Модуль упругости.
23. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона.
24. Механические испытания материалов на растяжение и сжатие.
25. Диаграммы растяжения пластичных материалов. Условная и истинная диаграммы напряжений.
26. Механические характеристики материалов.
27. Метод допускаемых напряжений. Коэффициент запаса. Условия прочности при растяжении-сжатии.
28. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.
29. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления круга.
30. Формула для определения касательного напряжения при кручении стержня круглого поперечного сечения.
31. Определение взаимного угла поворота сечений. Относительный угол закручивания.
32. Условия прочности и условия жесткости при кручении стержня круглого поперечного сечения.
33. Статические моменты площади.
34. Осевые и центробежные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших фигур (прямоугольник, круг).
35. Плоский изгиб стержня. Внутренние силовые факторы. Правило знаков.
36. Чистый изгиб. Формула для определения нормального напряжения при чистом изгибе. Условия прочности при плоском поперечном изгибе балки.
37. Рациональные формы поперечных сечений балок: двутавр, швеллер.