

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

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

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.15 Прикладная механика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Управление и информатика в технических системах

Курс 2
Семестр 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	36	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах

Программу составили:

Зав. кафедрой СМиПМ, профессор, д-р техн. наук	СМиПМ	СОГЛАСОВАНО	С.П. Иванов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

(наименование кафедры)	
05.02.2024	протокол № 4
(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): Бастраков Александр Владиславович, главный инженер АО "ММЗ"

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-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекает для их решения знания профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)	<p>знания: общих законов равновесия и движения материальных тел; основ инженерных методов расчета на прочность и жесткость типовых элементов конструкций и машин под действием внешних нагрузок.</p> <p>умения: применять общие законы равновесия и движения материальных тел; выполнять проверочные и проектировочные расчеты на прочность и жесткость типовых элементов конструкций и машин под действием внешних нагрузок.</p> <p>навыки: применения общих законов равновесия и движения материальных тел; выполнения проверочных и проектировочных расчетов на прочность и жесткость типовых элементов конструкций и машин под действием внешних нагрузок.</p>
	ОПК-2.2 Формулирует задачи профессиональной деятельности, выбирает методы и средства решения задач	<p>знания: основных методов расчета на прочность и жесткость типовых элементов конструкций и машин под действием внешних нагрузок.</p> <p>умения: выполнять проверочные и проектировочные расчеты на прочность и жесткость типовых элементов конструкций и машин под действием внешних нагрузок.</p> <p>навыки: выполнения проверочных и проектировочных расчетов на прочность и жесткость типовых элементов конструкций и машин под действием внешних нагрузок.</p>
	ОПК-2.3 Применяет методы и способы изучения и анализа объектов технических систем с использованием профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)	<p>знания: методов и способов изучения и анализа объектов технических систем с использованием профильных разделов математики, физики, теоретической механики и сопротивления материалов.</p> <p>умения: применять методы и способы изучения и анализа объектов технических систем с использованием профильных разделов математики, физики, теоретической механики и сопротивления материалов.</p> <p>навыки: применения методов и способов изучения и анализа объектов технических систем с использованием профильных разделов математики, физики, теоретической механики и сопротивления материалов.</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 практик: Учебная практика. Научно-исследовательская работа (ОПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Материалы и компоненты электронной техники (ОПК-2); практиках: Учебная практика. Научно-исследовательская работа (ОПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2)

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, процедуры самообучения, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: информационные, задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
1. Теоретическая механика	46	ОПК-2
Лекция. Введение в курс «Теоретическая механика». Основные понятия статики. Аксиомы статики. Основные типы связей и реакции связей.	2	
Практическое занятие. Проекция вектора силы на ось. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил. Момент силы относительно точки. Теорема Вариньона. Решение задач по теме «Алгебраический момент силы относительно точки».	2	
Лекция. Произвольная плоская система сил. Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.	2	
Практическое занятие. Решение задач по теме «Равновесие тела под действием плоской системы сил. Определение реакций опор твердого тела».	2	
Лекция. Момент силы относительно оси. Пространственная система сил. Основная теорема статики. Главный вектор и главный момент данной системы сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.	2	
Практическое занятие. Решение задач по темам: «Вычисление момента силы относительно оси», «Условия равновесия произвольной пространственной системы сил».	2	
Лекция. Система параллельных сил. Распределенная сила. Понятие о центре тяжести. Способы определения центра	2	

тяжести тел.		
Практическое занятие. Кинематика точки. Основные понятия. Скорость, ускорение точки. Способы задания движения точки: векторный, координатный и естественный. Кинематика твердого тела. Простейшие движения твердого тела: поступательное движение; вращательное движение вокруг неподвижной оси.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. изучение лекционного материала; 2. выполнение РГР № 1 «Равновесие тела под действием плоской системы сходящихся сил. Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил»; 3. самостоятельное изучение и конспектирование по темам: «Предмет динамики, основные понятия. Законы Галилея-Ньютона. Основные задачи динамики материальной точки (МТ). Основные динамические величины (количество движения МТ, кинетическая энергия МТ, импульс силы, мощность и др.)»; 4. выполнение контрольной работы.	30	
2. Сопротивление материалов	62	ОПК-2
Лекция. Основные понятия курса «Сопротивление материалов». Реальный объект и расчетная схема. Понятие о напряжении. Перемещения и деформации (линейные, угловые).	2	
Практическое занятие. Метод сечений. Внутренние силовые факторы (ВСФ). Эпюры ВСФ. Построение эпюр продольных сил. Примеры решения задач.	2	
Лекция. Растяжение и сжатие прямого стержня. Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.	2	
Практическое занятие. Лабораторные работы: «Испытание образца из стали на растяжение», «Испытания на сжатие образцов из различных материалов».	2	
Лекция. Механические испытания материалов на растяжение и сжатие. Диаграмма растяжения образца из малоуглеродистой стали. Диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов (прочности, пластичности, упругости).	2	
Практическое занятие. Метод допускаемых напряжений. Коэффициент запаса. Условия прочности при растяжении-сжатии. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии (типы задач). Примеры решения задач.	2	
Лекция. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Гипотезы. Формула для определения касательного напряжения. Определение взаимного угла поворота сечений. Относительный угол закручивания. Условия прочности и условия жесткости при кручении стержня круглого	2	
Практическое занятие. Построение эпюры крутящих моментов, эпюры углов закручивания. Расчеты валов на прочность и жесткость при кручении. Примеры решения задач.	2	

Лекция. Плоский изгиб стержня. Внутренние силовые факторы. Правило знаков. Чистый изгиб. Формула для определения нормального напряжения при чистом изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок: двутавр, швеллер и др. Условия прочности при плоском поперечном изгибе.	2	
Практическое занятие. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при плоском изгибе. Примеры решения задач.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. изучение лекционного материала; 2. выполнение РГР № 2 «Расчёт на прочность при растяжении-сжатии прямого стержня», РГР № 3 «Расчёты вала на прочность и жесткость при кручении»; 3. самостоятельное изучение и конспектирование по темам: «Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Статические моменты площади. Осевые и центробежные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших фигур (прямоугольник, круг)»; «Устойчивость упругих систем. Понятие потери устойчивости. Критическая сила. Устойчивость центрально сжатых стержней. Задача Эйлера»; 4. выполнение контрольной работы.	42	
Иная контактная работа: консультации	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Изучение дисциплины "Прикладная механика" включает выполнение расчётно-графических работ, контрольных работ.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины "Прикладная механика".

Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Прикладная механика" является **зачет**.

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. 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.	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 62.	62 / https://portal.volgatech.net/books/Kapustin_prikladnaia_mekhanika_2015.pdf
4.	Колтунов, М. А. Прикладная механика деформируемого твердого тела [Текст] : для студентов вузов, обучающихся специальности "Прикладная математика" / М. А. Колтунов, А. С. Кравчук, В. П. Майборода, 1983. - 352 с. Экземпляры: всего 4.	4
5.	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.	Булдакова, Юлия Михайловна. Прикладная механика [Текст] : сборник расчетно-графических заданий / Ю. М. Булдакова, С. Г. Кудрявцев, Ю. А. Куликов; Поволжский государственный технологический университет. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 73 с. ISBN 978-5-8158-2367-9.	https://portal.volgatech.net/books/Buldakova_Prikladnaya_mekhanika_2024_(2).pdf
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

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.	153 (I)	ИЗМЕРИТЕЛЬН.СИСТЕМА СИИТ-3 (1), ИЗМЕРИТЕЛЬН.СИСТЕМА СИИТ-3 (1), ИСПЫТ.МАШИНА ГРМ-1 (1), Копер маятниковый WRM (1969г) (1), МАШИНА КМ-50-1 (1), МАШИНА РАЗРЫВНАЯ ИР 5047 50-02 (1), МАШИНА РАЗРЫВНАЯ Р-5 (1), ОСЦИЛЛОГРАФ МО 71.1 (1), УН.ИСПЫТ МАШИНАГМС20 (1), УСТАНОВКА ППУ-7 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Microsoft Access, Комплект ГАРАНТ-Мастер
2.	154 (I)	МОДЕЛЬ ДЛЯ ДЕМОНСТР (1), Ноутбук Samsung NP -RF 511-S02RU 15,6" (1), Ноутбук Voyager W510L i740(PM 1,73/533)i915GM/512/60 (1), Систем.блок P-Athlon64 X2 6000/1024*2Мб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик (1), УСТАНОВКА ЦЕНТР УД. (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Microsoft Access, Комплект ГАРАНТ-Мастер
3.	155 (I)	Лабораторная установка"Модель М1" (1), Лабораторная установка"Модель М2" (1), Лабораторная установка"Модель М3" (1), Лабораторная установка"Модель М4" (1), МАШИНА Р-10 (1), МАШИНА Р-20 (1), МОДЕЛЬ КОНУС ТРЕНИЯ (1), Экран на штативе 180x180 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Microsoft Access,

			Комплект ГАРАНТ-Мастер
4.	213 (II)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Microsoft Access, Комплект ГАРАНТ-Мастер

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. 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.

Контрольная работа № 1.

Вариант 0

Задание 1

Как называется связь, обозначенная буквой А на рисунке 1 ?

- ☐ жесткая заделка
- ☐ шарнирно-подвижная опора
- ☐ цилиндрический шарнир
- ☐ стержень с шарнирами на концах

Задание 2

Силы **F**, **T**, **N** лежат в плоскости прямоугольника ABCD (рис. 2). Момент силы **N** относительно точки **D** равен _____ Н·м.

- ☐ 60
- ☐ 20
- ☐ 40
- ☐ 0

Задание 3

Какие из сил $N = 20$ Н, $P = 20$ Н, $Q = 20$ Н, изображенных на рисунке 3 образуют пару ?

- ☐ **N** и **Q**
- ☐ **P** и **Q**
- ☐ **N** и **P**
- ☐ нет ни одной пары

Задание 4

В вершинах куба со стороной a приложена сила F , как указано на рисунке 4.

Момент силы относительно F оси z равен: _____.

Задание 5

Однородный прямоугольный параллелепипед расположен так, как указано на рисунке 5. Координата центра тяжести тела _____.

- ☐ 4
- ☐ -4
- ☐ 5
- ☐ -5

Задание 6

На рисунке 6 представлен график движения точки на прямолинейной траектории. Запишите значение скорости точки (м/с):

- ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 5
- ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 0
- ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 1
- ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 20

Задание 7

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

- ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ равноускоренно
- ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ равномерно
- ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ равнозамедленно
- ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ замедленно

Задание 8

Точка массой $m = 4$ кг движется по прямой так, что скорость точки изменяется согласно представленному графику (рис. 8). По второму закону Ньютона равнодействующая всех действующих на точку сил $R =$ _____ (Н).

Контрольная работа № 2

Вариант 0

Задание 1

Сопротивление материалов – это _____

Задание 2

Проекция вектора полного напряжения p на плоскость сечения называется ...

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

Задание 3

При деформации растяжение (сжатие) закон Гука выражается зависимостью ...

Задание 4

Диаграмма растяжения образца из малоуглеродистой стали имеет вид (рис. 4)

...

- a) b) c) d)

Задание 5

Абсолютно жесткий невесомый элемент (показан двойной линией) закреплен при помощи упругого стержня BC (рис. 5).

Известны величины: сила F , длина L , угол $\alpha = 30^\circ$, [с].

Определите продольную силу в поперечном сечении стержня BC . Из расчета прочности по допускаемым напряжениям определите минимально допустимое значение площади поперечного сечения стержня BC _____.

Задание 6

Условие прочности при кручении стержня имеет вид ...

Задание 7

На стержень круглого поперечного сечения, один конец которого жестко закреплен, действует скручивающий момент M на свободном конце (рис. 7). Как изменится максимальное касательное напряжение, если диаметр D стержня уменьшить в 2 раза, а момент M увеличить в 6 раз?

- увеличится в 8 раз
- уменьшится в 12 раз
- увеличится в 48 раз
- не изменится

Задание 8

Характер изменения касательных напряжений вдоль радиуса поперечного сечения стержня при деформации кручением соответствует рисунку ...

- | | |
|----|----|
| а) | б) |
| в) | г) |

Задание 9

Во сколько раз осевой момент инерции сечения I_x (относительно оси x) для случая Б больше осевого момента инерции сечения I_x для случая А (рис. 9)?

Задание 10

Для балки, схема которой задана (рис. 10), определить реакции опор, построить эпюру поперечных сил и эпюру изгибающих моментов.

Задание 11

Для балки, схема которой задана (рис. 11), определить реакции опор, построить эпюру поперечных сил и эпюру изгибающих моментов. Из условия прочности по допускаемым нормальным напряжениям определить диаметр d поперечного сечения балки. Допускаемое нормальное напряжение для материала балки: $\sigma_{\text{доп}} = 120 \text{ МПа}$.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для проведения зачета

5. Основные понятия статики. Аксиомы статики.
6. Проекция вектора силы на ось.
7. Основные типы связей и реакции связей.
8. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.
9. Момент силы относительно точки. Теорема Вариньона.
10. Пара сил. Момент пары сил. Примеры. Свойства пары сил.
11. Лемма о параллельном переносе силы. Пример.
12. Произвольная плоская система сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
13. Момент силы относительно оси. Пример.
14. Пространственная система сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.

15. Система параллельных сил. Распределенная сила.
16. Понятие о центре тяжести. Способы определения центра тяжести тел.
17. Кинематика точки. Основные понятия. Скорость, ускорение точки.
18. Способы задания движения точки: векторный, координатный и естественный.
19. Простейшие движения твердого тела: поступательное движение; вращательное движение вокруг неподвижной оси.
20. Вращательное движение твердого тела: векторы угловой скорости и углового ускорения тела.
21. Предмет динамики. Законы Галилея-Ньютона.
22. Основные задачи динамики материальной точки (МТ).
23. Основные динамические величины (количество движения МТ, кинетическая энергия МТ, мощность и др.).
24. Основные понятия курса «Сопротивление материалов»: прочность, жёсткость, устойчивость. Реальный объект и расчетная схема.
25. Метод сечений. Внутренние силы и внутренние силовые факторы (ВСФ).
26. Понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное.
27. Перемещения и деформации (линейные, угловые).
28. Принципы курса «Сопротивление материалов».
29. Растяжение и сжатие прямого стержня. Гипотеза плоских сечений. Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня.
30. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.
31. Механические испытания материалов на растяжение.
32. Диаграмма растяжения образца из малоуглеродистой стали. Диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов.
33. Механические характеристики материалов.
34. Механические испытания материалов на сжатие. Диаграммы сжатия различных материалов (стали, чугуна).
35. Метод допускаемых напряжений. Коэффициент запаса. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии (типы задач).
36. Чистый сдвиг. Закон парности касательных напряжений.
37. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.
38. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Гипотезы. Формула для определения касательного напряжения.
39. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления круга.
40. Определение взаимного угла поворота сечений. Относительный угол закручивания.
41. Расчеты валов на прочность и жесткость при кручении (типы задач).
42. Осевые моменты инерции.
43. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей координат.
44. Осевые моменты инерции простейших фигур (прямоугольник, круг).
45. Плоский изгиб стержня. Внутренние силовые факторы. Правило знаков.
46. Контроль правильности построения эпюр Q и M при изгибе.
1. Чистый изгиб. Основные гипотезы. Формула для определения нормального напряжения при чистом изгибе.
2. Условия прочности при плоском поперечном изгибе. Расчеты на прочность при плоском изгибе (типы задач).
3. Рациональные формы поперечных сечений балок: двутавр, швеллер и др.

