

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

09.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.20 Механика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

35.03.02 Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Технология деревообработки

Курс 2, 3

Семестр 3, 4, 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	6	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	10	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	170	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Оборотная сторона титульного листа

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Программу составили:

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

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

(наименование кафедры)			
18.01.2023	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	Р.Х. Гайнуллин
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Кропотов Александр Евгеньевич, заместитель директора ООО "Пайн"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 09.03.2023 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 решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки	знания: основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки. умения: решать типовые задачи в области лесозаготовок и деревопереработки на основе знаний основных законов математических и естественных наук. навыки: решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки на основе знаний основных законов математических и естественных наук.
	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки	знания: основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области лесозаготовок и деревопереработки. умения: использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области лесозаготовок и деревопереработки. навыки: использования знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области лесозаготовок и деревопереработки.
	ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки	знания: как применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки. умения: применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки. навыки: применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки.

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), Информационные

технологии (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Теплотехника (ОПК-1), Математическое моделирование (основы моделирования и оптимизации производственных процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств) (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, процедуры самообучения, практические занятия

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
1. Статика	36	ОПК-1
Лекция. Введение в курс «Теоретическая механика». Основные понятия статики. Аксиомы статики. Основные типы связей и реакции связей. Проекция силы на ось. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.	1	
Практическое занятие. Момент силы относительно центра (точки). Алгебраический момент силы относительно точки. Теорема Вариньона. Пример решения задачи.	1	
Лекция. Произвольная плоская система сил (ППСС). Пара сил. Момент пары сил. Лемма о параллельном переносе силы. Основная теорема статики. Условия равновесия ППСС. Распределенная сила (нагрузка).	1	
Практическое занятие. Решение задач по теме «Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил. Определение реакций опор плоской конструкции».	1	

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР</p> <p>1. Выполнение расчетно-графической работы: РГР № 1. «Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил. Определение реакций опор»;</p> <p>2. Самостоятельное изучение тем по учебным материалам на электронном курсе дисциплины: "Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Основная теорема статики. Главный вектор и главный момент данной системы сил. Условия (уравнения) равновесия произвольной пространственной системы сил"; "Система параллельных сил. Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Статические моменты площади сечения. Способы определения положения центров тяжести тел".</p> <p>3. Выполнение контрольной работы.</p>	32	
2. Кинематика		ОПК-1
<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР</p> <p>1. Самостоятельное изучение тем по учебным материалам на электронном курсе дисциплины: "Кинематика точки. Основные понятия. Способы описания движения точки (векторный, координатный и естественный). Скорость точки. Ускорение точки. Кинематика твердого тела. Простейшие движения твердого тела: поступательное движение; вращательное движение вокруг неподвижной оси. Скорость, касательное и нормальное ускорения точки при вращательном движении тела".</p> <p>2. Самостоятельное изучение примеров решения задач.</p> <p>3. Выполнение контрольной работы.</p>	20	
3. Динамика		ОПК-1
<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение</p> <p>1. Самостоятельное изучение тем: "Динамика материальной точки (МТ). Основные понятия. Основные задачи динамики МТ. Основные динамические величины (количество движения МТ, кинетическая энергия МТ, импульс силы, мощность и др.). Теорема об изменении количества движения МТ. Теорема об изменении кинетической энергии МТ. Теорема об изменении кинетического момента МТ".</p> <p>2. Самостоятельное изучение примеров решения задач.</p>	16	
Иная контактная работа:	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
4. Основные понятия курса «Сопротивление материалов». Растяжение и сжатие. Механические испытания материалов. Расчёты на прочность и жесткость.	20	ОПК-1

Лекция. Метод сечений. Внутренние силовые факторы (ВСФ). Понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное. Перемещения и деформации (линейные, угловые).	1	ОПК-1
Лекция. Растяжение и сжатие прямого стержня. Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона. Методы расчета строительных конструкций. Метод допускаемых напряжений. Предельное и допускаемое напряжения. Коэффициент запаса прочности. Условия прочности.	1	
Практическое занятие. Лабораторные работы «Испытание образца из стали на растяжение», «Испытания на сжатие образцов из различных материалов (стали, чугуна, древесины)». Диаграммы сжатия различных материалов (стали, чугуна).	1	
Практическое занятие. Эпюры внутренних силовых факторов. Построение эпюры продольных сил, эпюры нормальных напряжений при растяжении (сжатии) прямого стержня. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии (типы задач).	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. Изучение учебных материалов на электронном курсе дисциплины. 2. Выполнение расчетно-графической работы (РГР) «Расчёты на прочность при растяжении-сжатии». 3. Самостоятельное изучение тем «Основные понятия курса «Сопротивление материалов». Реальный объект и расчетная схема. Схематизация по форме изучаемых объектов. Основные гипотезы о свойствах материала. Схематизация внешних нагрузок. Принципы курса «Сопротивление материалов», "Механические испытания материалов на растяжение. Диаграмма растяжения образца из малоуглеродистой стали. Условная и истинная диаграммы напряжений. Механические характеристики материалов (прочности, пластичности, упругости)". 4. Выполнение контрольной работы.	16	
5. Сдвиг. Кручение стержня круглого поперечного сечения.		

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР</p> <p>1. Изучение учебных материалов на электронном курсе дисциплины.</p> <p>2. Выполнение расчетно-графической работы (РГР) «Расчёт вала на прочность и жесткость при кручении».</p> <p>3. Самостоятельное изучение и конспектирование по темам: "Сдвиг. Чистый сдвиг. Закон Гука при чистом сдвиге. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Построение эпюры крутящих моментов, эпюры углов закручивания. Определение взаимного угла поворота сечений. Формула для определения касательного напряжения. Условие прочности и условие жесткости при кручении. Расчеты валов на прочность и жесткость при кручении (типы задач). Примеры решения задач", "Осевые и центробежные моменты инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей координат. Осевые моменты инерции простейших фигур (прямоугольник, круг)".</p> <p>4. Выполнение контрольной работы.</p>	16	
Иная контактная работа: консультации	0	

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
6. Плоский изгиб. Эпюры ВСФ. Расчёты на прочность.	52	ОПК-1
Практическое занятие. Плоский изгиб стержня. Внутренние силовые факторы. Правило знаков. Чистый изгиб. Формула для определения нормального напряжения в поперечном сечении балки. Условия прочности при плоском поперечном изгибе.	1	
Практическое занятие. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Примеры решения задач.	1	
<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР</p> <p>1. Изучение учебных материалов на электронном курсе дисциплины, примеров решения задач.</p> <p>2. Выполнение контрольной работы: «Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов при плоском изгибе. Расчёты на прочность при плоском изгибе».</p> <p>3. Самостоятельное изучение тем: «Рациональные формы поперечных сечений балок: двутавр, швеллер и др.», "Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе стержня со сплошным поперечным сечением. Формула Журавского", "Линейные и угловые перемещения при плоском поперечном изгибе балки. Дифференциальное уравнение упругой линии балки".</p>	50	
7. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Изгиб с кручением.		ОПК-1

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Самостоятельное изучение тем (на электронном курсе дисциплины): "Напряжённое состояние в точке. Тензор напряжения. Классификация напряженных состояний. Деформированное состояние в точке. Тензор деформаций. Обобщённый закон Гука для изотропного тела. Прочность при сложном напряженном состоянии. Теории (критерии) прочности", "Сложное сопротивление. Косой изгиб. Эпюры внутренних силовых факторов. Определение нормальных напряжений и положения нейтральной линии в поперечном сечении стержня. Расчет на прочность. Изгиб с кручением стержня круглого поперечного сечения. Расчёты на прочность. Примеры решения".	20
Иная контактная работа: консультации, выполнение контрольной работы	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "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 "Механика". 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 практическим занятиям включает работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Механика".

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

Формами промежуточной аттестации по дисциплине "Механика" являются **зачёт, экзамен**.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Журавлев, Евгений Алексеевич. Теоретическая механика [Текст] : курс лекций : [для студентов направлений подготовки 250400, 190600, 220400 всех форм обучения] / Е. А. Журавлев; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 140 с. ISBN 978-5-8158-1281-9. Экземпляры: всего 84.	84 / https://portal.volgatech.net/books/Zhuravlev_teoredichesk_aia_mexanika_2014.pdf
2.	Куликов, Юрий Александрович. Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций : учебное пособие / Ю. А. Куликов. Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 268, [1] с. ISBN 978-5-8114-2449-8. Экземпляры: всего 56.	56
3.	Кудрявцев, С. Г. Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] / Кудрявцев С. Г., Сердюков В. Н. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 176 с. ISBN 978-5-8114-1393-5.	https://e.lanbook.com/book/211139
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
5.	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 65.	65 / https://portal.volgatech.net/books/Kapustin_prikladnaia_mexanika_2015.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	Microsoft Office

		-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), Монитор LCD Samsung 19" SM 940 N (1), УН.ИСПЫТ МАШИНАГМС20 (1), УСТАНОВКА ППУ-7 (1), Комплект учебной мебели (1)	Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Access
2.	154 (I)	Измеритель " ИДХ-1" (1), Измеритель " ЛТИ " (1), МОДЕЛЬ ДЛЯ ДЕМОНСТР (1), Монитор 17" DELL (1), Монитор 19" Samsung 940MG (DOCSK) (1), Монитор LCD Samsung SM 17" (1), Ноутбук Samsung NP -RF 511-S02RU 15,6" (1), ПК ICL RAY S301.2 сист.блок,клавиат,мышь,монитор Samsung P2250G KUV WZ1217) (1), Сист. блок Pen D 945 3.4 DDR 2 1024*2/FDD 3.5/250 Gb/DVD-RW/кл+мышь+коврик (1), Систем.блок P-Athlon64 X2 6000/1024*2Мб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик (1), УСТАНОВКА ЦЕНТР УД. (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Access
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 Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Access
4.	213 (II)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-

		Мастер, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Access
--	--	---

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.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

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.

Контрольная работа (4 семестр)

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 $N = 20 \text{ Н}$, $P = 20 \text{ Н}$, $Q = 20 \text{ Н}$, 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 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 (5 семестр)

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

прочность 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 кручение соответствует рисунку ...

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

Задание 9

Для балки, схема которой задана (рис. 9), определить реакции опор, построить эпюру поперечных сил и эпюру изгибающих моментов.

Задание 10

Для балки, схема которой задана (рис. 10), 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: $\sigma_{\text{доп}} = 120 \text{ МПа}$.

Задание 11

Условие прочности по теории наибольших касательных напряжений имеет вид ...

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для проведения **зачета**

4 семестр

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. Скорость, касательное и нормальное ускорения точки.
21. Предмет динамики. Законы Галилея-Ньютона.
22. Основные задачи динамики материальной точки (МТ).
23. Основные динамические величины (количество движения МТ, кинетическая энергия МТ, импульс силы, мощность и др.).

Вопросы для проведения Экзамена

5 семестр

1. Основные понятия курса «Сопротивление материалов»: прочность, жёсткость, устойчивость. Реальный объект и расчетная схема.
2. Метод сечений. Внутренние силы и внутренние силовые факторы (ВСФ).
3. Понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное.
4. Перемещения и деформации (линейные, угловые).
5. Принципы курса «Сопротивление материалов».
6. Растяжение и сжатие прямого стержня. Гипотеза плоских сечений. Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня при растяжении и сжатии.
7. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.

8. Механические испытания материалов на растяжение.
9. Диаграмма растяжения образца из малоуглеродистой стали. Диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов.
10. Механические характеристики материалов.
11. Механические испытания материалов на сжатие. Диаграммы сжатия различных материалов (стали, чугуна).
12. Методы расчета строительных конструкций. Метод допускаемых напряжений. Коэффициент запаса.
13. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии (типы задач).
14. Чистый сдвиг. Закон парности касательных напряжений. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.
15. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Гипотезы. Формула для определения касательного напряжения.
16. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления круга.
17. Определение взаимного угла поворота сечений. Относительный угол закручивания.
18. Расчеты валов на прочность и жесткость при кручении (типы задач).
19. Осевые моменты инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей координат.
20. Осевые моменты инерции простейших фигур (прямоугольник, круг).
21. Плоский изгиб стержня. Внутренние силовые факторы. Правило знаков.
22. Чистый изгиб. Основные гипотезы. Формула для определения нормального напряжения при чистом изгибе.
23. Условия прочности при плоском поперечном изгибе. Расчеты на прочность при плоском изгибе (типы задач).
24. Рациональные формы поперечных сечений балок: двутавр, швеллер и др.
25. Линейные и угловые перемещения при плоском поперечном изгибе балки. Дифференциальное уравнение упругой линии балки.
26. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Определение нормальных напряжений и положения нейтральной линии в поперечном сечении стержня.
27. Напряжённое состояние в точке. Тензор напряжения. Главные площадки и главные напряжения. Классификация напряженных состояний.
28. Тензор деформаций. Главные оси и главные деформации. Объёмная деформация.
29. Обобщённый закон Гука для изотропного тела.
30. Прочность при сложном напряженном состоянии. Теории (критерии) прочности.
31. Изгиб с кручением стержня круглого поперечного сечения. Опасное сечение, определение напряжений, опасные точки. Расчёты на прочность.

