

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

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

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.18 Техническая механика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Курс

2

Семестр

3, 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	50	часов
Лабораторные работы	34	часов
Практические занятия	34	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	118	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	134	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Программу составили:

профессор	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)		
25.01.2023	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	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Расторгуева Елена Николаевна, директор ФГБУ "Управление "Мармелиоводхоз"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

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 участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ОПК-1.1 Знание и владение методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов.	знания: Знает основные принципы расчета элементов строительных конструкций, сооружений и инженерного оборудования умения: навыки: Имеет навыки расчета и проектирования элементов и конструкций зданий, сооружений в соответствии с поставленной задачей. Способен использовать для этих целей программно-вычислительных средств.
	ОПК-1.2 Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	знания: умения: Умеет исследовать и решать формализованные задачи механики; создавать простейшие расчетные модели на примерах механических явлений; применять принципы аналитической механики при проведении исследований зданий и сооружений. навыки:
2. ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических	ОПК-2.1 Знание и владение методами участия в научных исследованиях.	знания: Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, методы математического (в том числе компьютерного) моделирования. умения: навыки: Имеет навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применения методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, методов теоретического и экспериментального исследования.

наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ОПК-2.2 Умение применять при участии в научных исследованиях знание методов научных исследований объектов природообустройства и водопользования.	знания: умения: Умеет исследовать и решать формализованные задачи механики; создавать простейшие расчетные модели на примерах механических явлений; исследовать полученные результаты и проводить их анализ. навыки:
--	--	---

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: Начертательная геометрия и инженерная графика (ОПК-1), Физика (ОПК-2), Математика (ОПК-2), Химия (ОПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Гидравлика (ОПК-1), Основы научных исследований (ОПК-2), Гидравлика (ОПК-2), Инженерные изыскания (ОПК-1), Технологии и организация работ по строительству объектов природообустройства и водопользования (ОПК-1), Водохозяйственные системы и водопользование (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2), Подготовка к процедуре защиты 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 и лабораторные занятия, процедуры самообучения, исследовательские

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Статика	91	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. №1 Введение в статику. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и их реакции	2	
Лекция. №2 Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы определения равнодействующей сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил	2	
Практическое занятие. №1. Плоская система сходящихся сил	2	
Лекция. №3 Момент силы относительно центра и оси. Алгебраический момент силы. Пара сил. Основная теорема	2	

статики. Главный вектор и главный момент данной системы		
Лекция. №4 Произвольная система сил. Условия равновесия произвольной системы сил. Равновесие систем тел. Статически определимые и статически неопределимые системы	2	
Практическое занятие. №2. Произвольная плоская система сил	2	
Практическое занятие. №3. Равновесие системы сочлененных тел	4	
Лекция. №5 Система параллельных сил. Распределенная сила. Понятие о центре тяжести. Способы определения центра тяжести тел	1	
Практическое занятие. №4. Определение положения центра тяжести плоской фигуры	1	
Лекция. № 6 Равновесие тел при наличии сил трения. Трение покоя и скольжения. Угол и конус трения. Трение качения. Особенности решения задач с учетом сил трения.	1	
Лабораторная работа. Определение коэффициента трения скольжения	2	
Лабораторная работа. Определение условий равновесия конструкции с учетом трения	4	
Лабораторная работа. Определение условий равновесия плоской конструкции	4	
Лабораторная работа. Определение коэффициента трения качения	4	
Самостоятельная работа. Проработка лекционного материала по конспекту, выполнение РГР. Подготовка к защите РГР, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, подготовка к текущему контролю (контрольной работе)	18	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР «Равновесие системы сходящихся сил» «Равновесие плоской системы сил» «Определение положения центра тяжести тела»	40	
Кинематика	44	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. № 7 Введение в кинематику. Способы задания движения точки: векторный, координатный и естественный. Траектория точки. Закон движения, скорость ускорение точки	2	
Лекция. № 8 Простейшие движения твердого тела: поступательное движение твердого тела; вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Скорость, касательное и нормальное ускорения точки	1	
Лекция. № 9 Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движение. Определение скоростей и ускорений. Теорема Кориолиса.	1	
Практическое занятие. № 6. Определение скорости и ускорения материальной точки. Сложное движение точки	2	
Практическое занятие. № 7. Плоское движение твердого тела. Определение скоростей точек с помощью МЦС и теоремы о проекциях скоростей двух точек	3	
Самостоятельная работа. Проработка лекционного материала по конспекту, выполнение РГР, подготовка к защите РГР,	13	

подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, подготовка к текущему контролю (контрольной работе)		ОПК-1, ОПК-2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР «Кинематика точки»	22	
Динамика	49	
Лекция. № 10 Предмет динамики. Основные понятия: масса, сила. Законы Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки (МТ). Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и конечной формах. Импульс силы	1	
Лекция. № 11 Элементарная работа силы. Работа силы на конечном пути. Мощность. Работа равнодействующей. Аналитическое выражение работы силы. Работа силы тяжести, упругой силы и пары сил. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.	1	
Практическое занятие. № 8. Основные теоремы динамики точки.	4	
Лекция. № 12. Принцип Даламбера. Понятие о силе инерции. Метод кинетостатики.	2	
Лабораторная работа. № 9. Определение динамических реакции методом кинетостатики	2	
Лабораторная работа. Определение момента инерции плоской фигуры с помощью дифференциального уравнения вращательного движения физического маятника	2	
Самостоятельная работа. Проработка лекционного материала по конспекту, выполнение РГР, подготовка к защите РГР, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, подготовка к текущему контролю (контрольной работе)	9	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР «Применение принципа Даламбера для определения динамических реакций»	28	
Иная контактная работа: зачет, консультации	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Растяжение-сжатие и кручение	62	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. № 13 Основные понятия курса "Сопротивление материалов": прочность, жесткость, устойчивость. Реальный объект и расчетная схема. Классификация тел по геометрическим параметрам. Основные гипотезы о свойствах материала и конструкций. Принципы курса. Классификация внешних сил (объемные, поверхностные, распределенные, сосредоточенные, статические, динамические)	2	
Лекция. № 14 Метод сечений. Внутренние силы и внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное. Перемещения и деформации	2	

(линейные, угловые)		
Практическое занятие. № 10. Метод сечений. Построение эпюр внутренних силовых факторов при деформациях растяжение-сжатие, кручение, изгиб.	2	
Лекция. № 15 Растяжение и сжатие прямого стержня. Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня. Перемещения и деформации. Закон Гука. Модуль	2	
Практическое занятие. № 11. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении – сжатии прямого стержня	2	
Лабораторная работа. № 1. Испытание образца из стали на растяжение	2	
Лабораторная работа. № 2. Испытания на сжатие образцов из различных материалов	2	
Лабораторная работа. № 3. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона	2	
Лекция. № 16 Чистый сдвиг. Анализ напряженного состояния при чистом сдвиге. Закон Гука. Модуль сдвига. Удельная потенциальная энергия при сдвиге. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Напряжения в поперечном сечении. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления круга и кольца. Кручение призматического	2	
Практическое занятие. № 12. Расчеты на прочность и жесткость при кручении прямого стержня	2	
Лабораторная работа. № 4. Определение модуля сдвига путем испытания образца на кручение	2	
Лабораторная работа. № 5. Определение числа твердости методом Бринеля	2	
Лекция. № 17 Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие о статическом моменте площади сечения. Понятие об осевом и центробежном моментах инерции площади поперечного сечения. Моменты инерции простых фигур. Вычисление моментов инерции при смене осей	2	
Самостоятельная работа. Проработка лекционного материала по конспекту, выполнение РГР. Подготовка к защите РГР, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, подготовка к текущему контролю (контрольной работе)	18	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР «Расчеты на прочность при растяжении-сжатии стержня» «Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии ступенчатого бруса» «Расчеты на прочность и жесткость при кручении».	18	
Изгиб	59	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. № 18 Плоский изгиб стержня. Основные гипотезы. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Зависимость изменения кривизны оси стержня от изгибающего момента. Жесткость стержня на изгиб	2	
Практическое занятие. № 13. Расчеты на прочность и жесткость при плоском изгибе прямого стержня	2	
Лекция. № 19 Потенциальная энергия деформации при чистом изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок:	2	

двутавр, швеллер, трехслойная конструкция. Косой изгиб. Нейтральная ось и положение наиболее нагруженных точек в опасном сечении. Расчеты точек на прочность при косом изгибе.		
Практическое занятие. № 14. Расчеты на прочность и жесткость при косом изгибе прямого стержня	2	
Лабораторная работа. №7. Определение напряжений при косом изгибе балки	2	
Лекция. № 20. Касательные напряжения при поперечном изгибе в стержнях со сплошным поперечным сечением (прямоугольное, треугольное, круглое). Формула Журавского Сравнительная оценка величин нормальных и касательных напряжений. Распределение касательных напряжений в двутавровом поперечном сечении	2	
Лабораторная работа. №9. Определение упругих перемещений при изгибе балки	2	
Лекция. № 21 Потенциальная энергия упругой деформации стержня в общем случае его нагружения. Теорема Кастильяно. Пример определения перемещений с помощью теоремы Кастильяно. Интегралы Мора.	2	
Лекция. № 22 Вычисление интегралов Мора способом Верещагина. Расчет на жесткость. Перемещения и статически неопределимые упругие системы	2	
Практическое занятие. № 15. Расчеты на жесткость с помощью интегралов Мора и способа Верещагина. Раскрытие статической неопределимости	1	
Самостоятельная работа. Проработка лекционного материала по конспекту, выполнение РГР. Подготовка к защите РГР, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, подготовка к текущему контролю (контрольной работе)	30	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР «Расчет на прочность при изгибе балки сложного сечения» «Расчет на прочность при косом изгибе балки» «Определение перемещений при изгибе балки»	10	
Сложное сопротивление, устойчивость и динамическое действие нагрузок	51	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. № 23 Некоторые понятия о напряженном и деформированном состоянии материала в точке. Полное, нормальное и касательное напряжения, действующие по граням элементарного объема. Закон парности касательных напряжений. Тензор напряжений. Линейные и угловые деформации элементарного объема.	2	
Лекция. № 24 Тензор деформаций. Возможность определения напряжений по любой наклонной площадке. Главные площадки и главные напряжения. Экстремальный характер главных напряжений. Виды напряженного состояния. Гипотезы прочности. Понятие о теориях прочности	2	
Лекция. № 25 Изгиб с растяжением-сжатием. Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения. Особенности расчетов на прочность	2	
Лекция. № 26 Изгиб и кручение стержней круглого	2	

поперечного сечения. Определение положения опасного сечения. Особенности расчетов на прочность стержня при изгибе с кручением. Общий случай нагружения стержня		
Практическое занятие. № 16. Расчеты на прочность при сложном нагружении	2	
Лекция. № 27 Устойчивость центральных сжатых стержней. Определение устойчивости. Условия прочности и устойчивости. Задача Эйлера. Зависимость критической нагрузки от условий закрепления концов стержня. Область применения формулы Эйлера. Зависимость критического напряжения от гибкости стержня. Формула Ясинского. Подбор поперечного сечения сжатого стержня с помощью коэффициента уменьшения основного допускаемого напряжения. Рациональная форма поперечного сечения сжатых стержней	2	
Практическое занятие. № 17. Расчеты на устойчивость стержня	2	
Лабораторная работа. № 14. Устойчивость сжатых стержней.	2	
Лекция. № 28 Основные сведения о динамических нагрузках.	2	
Практическое занятие. № 18. Расчеты при динамической нагрузке стержня	1	
Самостоятельная работа. Проработка лекционного материала по конспекту, выполнение РГР. Подготовка к защите РГР, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, подготовка к текущему контролю (контрольной работе), подготовка к итоговому контролю	16	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата «Расчеты на прочность при изгибе и растяжении-сжатии балки»		
«Расчеты на прочность вала при кручении с изгибом»	16	
Иная контактная работа: консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Техническая 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 "Техническая 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 или лабораторного 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 "Техническая механика", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение лабораторных работ, расчетно-графических работ, контрольных работ.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения

дисциплины "Техническая механика" представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Техническая механика" является **зачет и экзамен**.

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.	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 86.	86 / https://portal.volgatech.net/books/Zhuravlev_teoredicheskai_mexanika_2014.pdf
2.	Лоскутов, Юрий Васильевич. Лекции по теоретической механике [Текст] : учебное пособие / Ю. В. Лоскутов; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 179 с. ISBN 978-5-8158-1563-6. Экземпляры: всего 28.	28 / https://portal.volgatech.net/books/Loskutov_Lektsii_teor_mekh_2015.pdf
3.	Лоскутов, Юрий Васильевич. Теоретическая механика [Текст] : [учебное пособие для студентов по направлению подготовки бакалавров 270800 "Строительство"] / Ю. В. Лоскутов, С. Г. Кузовков, Е. А. Журавлев; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 119 с. ISBN 978-5-8158-1010-5. Экземпляры: всего 90.	90
4.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике [Текст] : учеб. пособие для студентов втузов / [А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон и др.] ; под общ. ред. А. А. Яблонского. 11-е изд., стер. М.: Интеграл-Пресс, 2004. - 382 с. ISBN 5-89602-016-3. Экземпляры: всего 207.	207
5.	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
6.	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
7.	Павлов, П. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / Павлов П. А., Паршин Л. К., Мельников Б. Е., Шерстнев В. А., Мельникова Б. Е. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 556 с. ISBN 978-5-8114-4208-9.	https://e.lanbook.com/book/206420
8.	Прикладная механика [Текст] : сборник расчетно-	65 /

	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.	https://portal.volgatech.net/books/Kapustin_prikladnaia_mexanika_2015.pdf
9.	Миролюбов, И. Н. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : пособие по решению задач / Миролюбов И. Н., Алмаметов Ф. З., Курицин Н. А., Изотов И. Н. 9-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 512 с. ISBN 978-5-8114-0555-8.	https://e.lanbook.com/book/211427
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)	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 МАШИНА ГМС20 (1), УСТАНОВКА ППУ-7 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	154 (I)	Автоматизированный комплекс для проведения оценок виброак. полей огражд.конструкций (1), Измеритель " ИДХ-1" (1), Измеритель " ЛТИ " (1), МОДЕЛЬ ДЛЯ ДЕМОНСТР (1), МОДЕЛЬ КИТАЙСК.ВОЛГО (1), Ноутбук Samsung NP -RF 511-S02RU 15,6" (1), ПРИБОР ФИЗИЧЕСКИЙ МО (1), Принтер Canon Jet Pixma iP4700 (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),	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

		Комплект учебной мебели (1)	
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, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	213 (II)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

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	отлично

	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	
--	---	--

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.

Пример экзаменационного билета

1. Пара сил. Момент пары сил. Примеры. Свойства пары сил.
2. Метод сечений. Внутренние силы и внутренние силовые факторы (ВСФ).
3. Задача

Контрольная работа (3 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 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 $t = 1 \text{ с}$ тело будет вращаться _____.

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

Задание 8

Точка массой $m = 4 \text{ кг}$ движется по прямой так, что скорость точки изменяется согласно представленному графику (рис. 8). По второму закону Ньютона равнодействующая всех действующих на точку сил $R = \underline{\hspace{2cm}}$ (Н).

Контрольная работа (4 семестр)

Вариант 0

Задание 1

Соппротивление 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 и 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 кручение соответствует рисунку ...

- a) 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: $\sigma_{\text{доп}} = 120 \text{ МПа}$.

Задание 12

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

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Семестр 3

5. Что называется силой? Какими тремя факторами определяется сила, действующая на твердое тело?
6. Какая сила называется равнодействующей данной системы сил?
7. Какое тело называется несвободным?
8. Что представляют собой реакции связей?
9. Как формулируются аксиомы статики?
10. В чем состоит геометрический способ сложения сил, приложенных в одной точке?
11. Как формулируются условия равновесия системы сходящихся сил?
12. Что называется парой сил?
13. Как направлен и чему равен по величине момент пары?
14. При каком условии две пары эквивалентны?
15. Могут ли быть эквивалентны две пары, лежащие в пересекающихся плоскостях?
16. Как формулируется теорема о сложении пар?
17. Что называется векторным моментом силы относительно точки?
18. В каком случае момент силы относительно точки равен нулю?
19. Изменится ли момент силы относительно данной точки при переносе силы по линии ее действия?
20. Что называется главным вектором системы сил?
21. Что называется главным моментом системы сил?
22. В чем состоит теорема Вариньона?
23. Что называется моментом силы относительно оси?

24. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
25. Какая существует зависимость между векторным моментом силы относительно точки и моментом этой силы относительно оси, проходящей через ту же точку?
26. Чему равны проекции главного вектора данной системы сил на каждую из координатных осей?
27. Чему равны проекции главного момента данной системы сил относительно начала координат на каждую из координатных осей?
28. В каких случаях пространственная система сил приводится к одной равнодействующей силе?
29. Как формулируются условия равновесия пространственной системы сил?
30. Как формулируются условия равновесия плоской системы сил?
31. Как определяется алгебраический момент силы относительно точки?
32. Что называется центром системы параллельных сил?
33. Какая точка называется центром тяжести тела?
34. Что называется уравнением (законом) движения точки?
35. Какие способы описания движения точки применяют в кинематике и в чем они состоят?
36. Как направлен вектор скорости точки?
37. Как связаны радиус-вектор движущейся точки и вектор скорости этой точки?
38. Чему равны проекции скорости точки на декартовы координатные оси?
39. Что называется ускорением точки?
40. Как связаны радиус-вектор точки и вектор ускорения этой точки?
41. Чему равны проекции ускорения точки на декартовы координатные оси?
42. Какие оси называются естественными осями?
43. Чему равны проекции ускорения точки на естественные оси?
44. В каких движениях точки равны нулю её касательное или нормальное ускорения?
45. Какое движение твердого тела называется поступательным?
46. В чем состоит теорема о движении точек твердого тела, движущегося поступательно?
47. Как выглядит уравнение (закон) вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси?
48. Что называется угловой скоростью тела, угловым ускорением?
49. Какое вращение твердого тела называется равномерным?
50. Какая зависимость существует между угловой скоростью (в рад/с) и частотой (об/мин) вращающегося тела?
51. Как направляется вектор угловой скорости тела?
52. Как выражается скорость точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
53. Как выражается касательное и центростремительное ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
54. В чем состоят две основные задачи динамики точки?
55. Как определяются значения произвольных постоянных, появляющихся при интегрировании дифференциальных уравнений движения материальной точки?

56. Что называют механической системой ?
57. Какие две категории сил, действующих на систему, различают в динамике ?
58. Почему главный вектор внутренних сил системы равен нулю?
59. Как определяется центр масс системы ?
60. Что называют моментом инерции тела относительно оси ?
61. Каков физический смысл осевого момента инерции тела ?
62. Что называют радиусом инерции тела относительно оси ?
63. Как формулируется теорема о зависимости между моментами инерции тела относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса-Штейнера) ?
64. Что называют кинетической энергией материальной точки?
65. Что называют кинетической энергией системы ?
66. Как выражается кинетическая энергия твердого тела при его поступательном и вращательном движении ?
67. Как формулируется теорема о кинетической энергии системы?
68. Как выражается величина элементарной работы силы ?
69. Как выражается работа силы на конечном перемещении точки ее приложения ?
70. Как вычисляется работа силы тяжести при перемещении тела из одного положения в другое ?
71. Входят ли в уравнение, выражающее теорему о кинетической энергии системы ее внутренние силы ?
72. В каком случае в уравнение, выражающее теорему о кинетической энергии системы, не входят реакции связей?
73. Что называют потенциальным силовым полем ?
74. Что представляет собой потенциальная энергия материальной точки, находящейся в потенциальном силовом поле ?
75. Сформулируйте закон сохранения механической энергии ?
76. Как направлена и чему равна по величине сила инерции материальной точки?
77. Как направлена (по движению или против движения) сила инерции вагона на прямолинейном участке пути при торможении?
78. В чем состоит принцип Даламбера для материальной точки?
79. В чем состоит принцип Даламбера для механической системы?

Семестр 4

80. Основные понятия курса "Сопротивление материалов". Основные допущения, принимаемые в курсе.
81. Метод сечений. Внутренние силы и внутренние силовые факторы (ВСФ).
82. Понятие о напряжении. Напряжения полное, нормальное, касательное. Перемещения и деформации.
83. Напряжения при осевом растяжении-сжатии. Условие прочности при растяжении-сжатии.
84. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.
85. Диаграмма растяжения мягкой стали. Характеристики прочности и пластичности.
86. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии. Начальные напряжения в элементах

статически неопределимых систем (монтажные и температурные).

87. Геометрические характеристики плоских фигур. Моменты инерции. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей, одна из которых центральная.
88. Моменты инерции простейших фигур (прямоугольник, круг).
89. Моменты инерции сложных фигур, имеющих одну или две оси симметрии.
90. Понятие о главных осях инерции и главных моментах инерции. Зависимость между моментами инерции при повороте осей.
91. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Вывод формулы касательных напряжений.
92. Угол закручивания. Расчет на прочность и жесткость.
93. Построение эпюр крутящих моментов и углов закручивания стержня.
94. Поперечных изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
95. Контроль правильности построения эпюр Q и M при изгибе.
96. Чистый изгиб. Вывод формулы нормальных напряжений.
97. Условие прочности по нормальным напряжениям при изгибе балок.
98. Рациональные формы поперечных сечений.
99. Дифференциальное уравнение оси изогнутой балки и его интегрирование.
100. Метод начальных параметров. Порядок составления дифференциального уравнения оси изогнутой балки и его интегрирование.
101. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Условие прочности, нулевая линия.
102. Сложное сопротивление. Внецентренное растяжение-сжатие. Определение напряжений. Нулевая линия. Условие прочности.
103. Изгиб с кручением. Определение напряжений. Условие прочности.
104. Понятие об устойчивой и неустойчивой формах равновесия. Критическая сила.
105. Формула Эйлера для определения критической силы сжатого стержня.
106. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы.
107. Пределы применимости формулы Эйлера при определении критической силы. Формула Ясинского.
108. Расчет на устойчивость по коэффициенту уменьшения основного допускаемого напряжения.
109. Виды расчетов на устойчивость. Порядок расчета.
110. Динамические нагрузки. Расчеты на удар. Вывод формулы динамического коэффициента.
111. Усталость металлов. Причины усталостного разрушения. Цикл напряжений. Амплитуда, среднее напряжение цикла.
112. Понятие о пределе усталости (выносливости). Факторы, влияющие на предел усталости.