

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)

18.03.01 Химическая технология

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Технология химической переработки древесины

Курс 2
Семестр 3, 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	90	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	90	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) 18.03.01 Химическая технология

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)			
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	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 А.Е. , 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-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Использует знания о математических, физических, физико-химических методах решения задач профессиональной деятельности	знания: о математических, физических, физико-химических методах решения задач профессиональной деятельности. Знания основных методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин под действием внешних нагрузок. умения: использовать знания о математических, физических, физико-химических методах решения задач профессиональной деятельности. Умения правильно выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин под действием внешних нагрузок. навыки: использования знаний о математических, физических, физико-химических методах решения задач профессиональной деятельности. Навыки практических расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин под действием внешних нагрузок.

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-2), Физика (ОПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Общая химическая технология (ОПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: 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: исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

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	48	ОПК-2
Лекция. Введение в курс «Теоретическая механика». Основные понятия статики. Аксиомы статики. Основные типы связей и реакции связей.	2	
Практическое занятие. Проекция силы на ось. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил. Решение задач по теме «Равновесие тела под действием системы сходящихся сил».	4	
Лекция. Момент силы относительно центра (точки). Алгебраический момент силы относительно точки. Теорема Вариньона.	1	
Лекция. Произвольная плоская система сил (ППСС). Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил. Сложение пар сил. Лемма о параллельном переносе силы. Основная теорема статики. Условия равновесия ППСС. Распределенная сила (нагрузка).	3	
Практическое занятие. Решение задач по теме «Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил. Определение реакций опор плоской конструкции».	4	
Лекция. 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.	2	
Практическое занятие. Решение задач по темам «Вычисление момента силы относительно оси», «Определение реакций опор в пространственных конструкциях».	2	
Лекция. Система параллельных сил. Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести тела (объема, площади, линии). Статические моменты площади сечения.	2	
Практическое занятие. Способы определения положения центров тяжести тел. Решение задач по теме «Определение положения центра тяжести плоских фигур».	2	
Лекция. Равновесие тел при наличии сил трения. Трение покоя и скольжения. Трение качения. Решение задачи по теме «Равновесие тел при наличии сил трения».	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР 1. Выполнение расчетно-графических работ: РГР № 1. «Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил. Определение реакций опор»; РГР № 2. «Определение реакций опор пространственной конструкции»; 2. Проработка лекционного материала по конспектам и учебным материалам на электронном курсе дисциплины. 3. Выполнение учебно-тренировочных заданий. 4. Подготовка к защите РГР, коллоквиуму.	24	
2. Кинематика	12	ОПК-2
Лекция. Кинематика точки. Основные понятия. Способы	2	

описания движения точки (векторный, координатный и естественный). Скорость точки. Ускорение точки.		
Практическое занятие. Кинематика твердого тела. Простейшие движения твердого тела: поступательное движение; вращательное движение вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Скорость, касательное и нормальное ускорения точки при вращательном движении тела.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
1. Проработка лекционного материала по конспектам и учебным материалам на электронном курсе дисциплины. 2. Выполнение расчетно-графической работы.	8	
3. Динамика	12	
Лекция. Динамика материальной точки (МТ). Основные понятия. Основные задачи динамики МТ. Дифференциальные уравнения движения МТ. Основные динамические величины (количество движения МТ, кинетическая энергия МТ, импульс силы, элементарная работа силы, мощность и др.).	2	ОПК-2
Лекция. Введение в динамику механической системы. Моменты инерции твердого тела, радиус инерции, главные оси инерции. Теорема о движении центра масс системы. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия твердого тела.	2	
Практическое занятие. Принцип Даламбера. Понятие о силе инерции. Метод кинетостатики. Определение динамических реакции методом кинетостатики. Примеры решения задач.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Самостоятельное изучение тем: Теорема об изменении количества движения МТ. Теорема об изменении кинетической энергии МТ. Теорема об изменении кинетического момента МТ.	4	
Иная контактная работа: консультации	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.	31	ОПК-2
Лекция. Основные понятия курса «Сопротивление материалов». Реальный объект и расчетная схема. Схематизация по форме изучаемых объектов. Основные гипотезы о свойствах материала. Схематизация внешних нагрузок.	1	
Лекция. Метод сечений. Внутренние силовые факторы (ВСФ).	1	
Лабораторная работа. Понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное. Перемещения и деформации (линейные, угловые). Принципы курса «Сопротивление материалов».	2	
Лабораторная работа. Эпюры внутренних силовых факторов. Построение эпюры продольных сил, эпюры нормальных	4	

напряжений, эпюры перемещений при растяжении (сжатии) прямого стержня. Определение перемещений. Примеры решения задач.		
Лекция. Растяжение и сжатие прямого стержня. Гипотеза плоских сечений. Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня при растяжении и сжатии. Перемещения и деформации. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.	2	
Лекция. Механические испытания материалов на растяжение. Диаграмма растяжения образца из малоуглеродистой стали. Условная и истинная диаграммы напряжений. Механические характеристики материалов (прочности, пластичности, упругости).	2	
Лабораторная работа. «Испытание образца из стали на растяжение». Ознакомление с методикой испытаний на растяжение образца из малоуглеродистой стали, обработка результатов, определение механических характеристик материала.	2	
Лабораторная работа. «Испытания на сжатие образцов из различных материалов (стали, чугуна, древесины (вдоль и поперек волокон))». Диаграммы сжатия различных материалов (стали, чугуна). Определение механических характеристик прочности.	2	
Лекция. Методы расчета строительных конструкций. Метод допускаемых напряжений. Предельное и допускаемое напряжения. Коэффициент запаса прочности. Условия прочности. Условие жесткости. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии (типы задач).	2	
Лабораторная работа. «Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона».	1	
Лабораторная работа. Решение задач по теме «Расчёты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии».	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. Проработка лекционного материала по конспектам и учебным материалам на электронном курсе дисциплины. 2. Выполнение расчетно-графической работы (РГР) «Расчёты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии». 3. Подготовка к коллоквиуму, защите лабораторных работ № 1,2,3. 4. Выполнение контрольной работы. 5. Самостоятельное изучение тем "Напряжения на наклонных площадках. Потенциальная энергия деформации при растяжении-сжатии. Полная и удельная работа, затраченная на разрыв образца. Вязкость материала".	10	
5. Сдвиг. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Геометрические характеристики поперечных сечений.	16	ОПК-2
Лекция. Сдвиг. Чистый сдвиг. Закон парности касательных напряжений. Закон Гука при чистом сдвиге. Модуль сдвига.	1	
Лекция. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления круга и кольца. Гипотезы. Вывод формулы для определения	2	

касательного напряжения. Максимальные касательные напряжения.		
Лабораторная работа. Построение эпюры крутящих моментов, эпюры углов закручивания. Определение взаимного угла поворота сечений. Относительный угол закручивания. Примеры решения задач.	2	
Лабораторная работа. «Определение модуля сдвига путем испытания образца на кручение».	1	
Лабораторная работа. Условие прочности и условие жесткости при кручении. Расчеты валов на прочность и жесткость при кручении (типы задач). Примеры решения задач.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. Проработка лекционного материала по конспектам и учебным материалам на электронном курсе дисциплины. 2. Выполнение расчетно-графической работы (РГР) «Расчёт вала на прочность и жесткость при кручении». 3. Самостоятельное изучение и конспектирование по теме «Статические моменты площади. Осевые и центробежные моменты инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей координат. Осевые моменты инерции простейших фигур (прямоугольник, треугольник, круг). Главные оси и главные моменты инерции». 4. Выполнение контрольной работы. 5. Подготовка к защите РГР, коллоквиуму.	8	
6. Плоский изгиб. Расчёты на прочность и жесткость.	27	ОПК-2
Лекция. Плоский изгиб стержня. Внутренние силовые факторы. Правило знаков. Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами и интенсивностью внешней распределенной нагрузки при плоском поперечном изгибе.	1	
Лабораторная работа. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при плоском изгибе. Примеры решения задач.	4	
Лекция. Чистый изгиб. Основные гипотезы. Формула для определения нормального напряжения в поперечном сечении балки. Условия прочности при плоском поперечном изгибе.	1	
Лабораторная работа. Расчеты на прочность при плоском изгибе (типы задач). Примеры решения задач.	2	
Лекция. Линейные и угловые перемещения при плоском поперечном изгибе балки. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Определение перемещений.	1	
Лабораторная работа. «Определение упругих перемещений при плоском изгибе балки».	1	
Лабораторная работа. «Определение упругих перемещений витых цилиндрических пружин».	1	

<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-графических работ (РГР): «Эпюры внутренних силовых факторов при плоском поперечном изгибе», «Расчёты на прочность при плоском изгибе».</p> <p>3. Самостоятельное изучение и конспектирование по темам: «Рациональные формы поперечных сечений балок: двутавр, швеллер. Балка равного сопротивления изгибу», «Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе стержня со сплошным поперечным сечением. Формула Журавского».</p> <p>4. Выполнение контрольной работы.</p>	16	
7. Сложное сопротивление. Основы теории напряженного и деформированного состояния.	22	ОПК-2
Лекция. Напряжённое состояние в точке. Тензор напряжения. Главные площадки и главные напряжения. Инварианты напряженного состояния. Классификация напряженных состояний. Деформированное состояние в точке. Тензор деформаций. Главные оси и главные деформации. Объёмная деформация. Обобщённый закон Гука для изотропного тела. Потенциальная энергия изменения объёма и изменения формы.	3	
Лабораторная работа. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Эпюры внутренних силовых факторов. Определение нормальных напряжений и положения нейтральной линии в поперечном сечении стержня. Опасные точки в сечении. Расчет на прочность при косом изгибе. Примеры решения задач.	3	
Лекция. Прочность при сложном напряженном состоянии. Теории (критерии) прочности.	1	
Лабораторная работа. Изгиб с кручением стержня круглого поперечного сечения. Эпюры внутренних силовых факторов. Опасное сечение, определение напряжений, нейтральная линия, опасные точки. Расчёты на прочность при изгибе с кручением стержня круглого поперечного сечения. Пример решения задачи.	3	
<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР</p> <p>1. Проработка лекционного материала по конспектам и учебным материалам на электронном курсе дисциплины.</p> <p>2. Выполнение расчетно-графических работ (РГР): «Расчёты на прочность при косом изгибе стержня», «Расчёты на прочность при изгибе с кручением стержня круглого поперечного сечения».</p>	12	
8. Устойчивость упругих систем.	6	ОПК-2
Лабораторная работа. Устойчивость упругих систем. Понятие потери устойчивости. Критическая сила. Устойчивость центрально сжатых стержней. Задача Эйлера. Зависимость критической силы от условий закрепления концов стержня.	1	
Лабораторная работа. «Определение критической силы сжатого стержня».	1	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Самостоятельное изучение темы "Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера. Потеря устойчивости стержня при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Формула Тетмайера-Ясинского. Рациональные формы поперечных сечений сжатых стержней. Расчет сжатых стержней на устойчивость."	4	ОПК-2
9. Динамическое действие нагрузок. Прочность при циклическом нагружении.	6	
Лабораторная работа. Расчёт упругих систем на действие ударной нагрузки. Энергетический метод расчета. Динамический коэффициент.	1	
Лабораторная работа. «Определение динамического коэффициента при ударном приложении нагрузки».	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Самостоятельное изучение темы "Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях. Характеристики стационарного цикла. Механизм усталостного разрушения. Кривая усталости и предел выносливости. Факторы, влияющие на усталостную прочность материала: концентрация напряжений, размеры деталей и качество обработки поверхности. Коэффициенты запаса выносливости".	4	
Иная контактная работа: консультации	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, лабораторных 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, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	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 27.	27 / https://portal.volgatech.net/books/Loskutov_Lektsii_teor_mekh_2015.pdf
2.	Кудрявцев, Сергей Геннадьевич. Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знаний [Текст] : учебное пособие / С. Г. Кудрявцев, В. Н. Сердюков. Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 175 с. ISBN 978-5-8114-1393-5. Экземпляры: всего 39.	39
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.	Куликов, Ю. А. Сопротивление материалов. Курс лекций [Электронный ресурс] / Куликов Ю. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 272 с. ISBN 978-5-8114-2449-8.	https://e.lanbook.com/book/209807
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.	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
7.	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
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), Монитор LCD Samsung 19" SM 940 N (1), УН.ИСПЫТ МАШИНАГМС20 (1), УСТАНОВКА ППУ-7 (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
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	отлично

	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.

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 $t = 1$ 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 (4 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

Абсолютножесткий невесомый элемент (показан двойной линией) закреплен при помощи упругого стержня BC (рис.5). Известны величины: сила F , длина L , угол $\alpha = 30^\circ$, $[s]$.

Определите продольную силу в поперечном сечении стержня BC . Из расчета на 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 кручением 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

Вопросы для проведения зачета по дисциплине «Механика»

3 семестр

5. Основные понятия статики. Аксиомы статики.
6. Проекция вектора силы на ось.
7. Момент силы относительно точки. Примеры.
8. Основные типы связей и реакции связей.
9. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы определения равнодействующей системы сходящихся сил.
10. Теорема Вариньона.
11. Условия равновесия системы сходящихся сил.
12. Пара сил. Момент пары сил. Примеры.
13. Свойства пары сил. Равновесие системы пар сил.
14. Лемма о параллельном переносе силы. Пример.
15. Произвольная плоская система сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
16. Момент силы относительно оси. Примеры.
17. Основная теорема статики. Главный вектор и главный момент данной системы сил.
18. Пространственная система сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
19. Система параллельных сил. Распределенная сила.
20. Понятие о центре тяжести. Способы определения центра тяжести тел.
21. Трение скольжения. Трение качения. Равновесие тел при наличии сил трения.
22. Кинематика точки. Основные понятия. Скорость, ускорение точки.
23. Способы задания движения точки: векторный, координатный и естественный.
24. Простейшие движения твердого тела: поступательное движение; вращательное движение вокруг неподвижной оси.
25. Вращательное движение твердого тела: векторы угловой скорости и углового

ускорения тела. Скорость, касательное и нормальное ускорения точки.

26. Предмет динамики. Законы Галилея-Ньютона.
27. Основные задачи динамики материальной точки (МТ).
28. Дифференциальные уравнения движения МТ.
29. Основные динамические величины (количество движения МТ, кинетическая энергия МТ, импульс силы, мощность и др.).

Вопросы для проведения **Экзамена** по дисциплине «**Механика**»

4 семестр

1. Основные понятия курса «Сопротивление материалов»: прочность, жёсткость, устойчивость. Реальный объект и расчетная схема.
2. Основные гипотезы о свойствах материала.
3. Схематизация по форме изучаемых объектов. Схематизация внешних нагрузок.
4. Метод сечений. Внутренние силы и внутренние силовые факторы (ВСФ).
5. Понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное.
6. Перемещения и деформации (линейные, угловые).
7. Принципы курса «Сопротивление материалов».
8. Растяжение и сжатие прямого стержня. Гипотеза плоских сечений. Внутренние силы и напряжения в поперечном сечении стержня при растяжении и сжатии.
9. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.
10. Механические испытания материалов на растяжение. Диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов.
11. Условная и истинная диаграммы напряжений.
12. Потенциальная энергия деформации при растяжении-сжатии. Работа, затраченная на разрыв образца.
13. Механические характеристики материалов.
14. Механические испытания материалов на сжатие. Диаграммы сжатия различных материалов
15. Методы расчета строительных конструкций. Метод допускаемых напряжений. Коэффициент запаса.
16. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии (типы задач).
17. Чистый сдвиг. Закон парности касательных напряжений. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.
18. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Гипотезы. Вывод формулы для определения касательного напряжения.
19. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления круга.
20. Определение взаимного угла поворота сечений. Относительный угол закручивания.

21. Расчеты валов на прочность и жесткость при кручении (типы задач).
22. Статические моменты площади. Осевые и центробежные моменты инерции.
23. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей координат.
24. Осевые моменты инерции простейших фигур (прямоугольник, треугольник, круг).
25. Плоский изгиб стержня. Внутренние силовые факторы. Правило знаков. Дифференциальные зависимости между ВСФ и интенсивностью внешней распределенной нагрузки.
26. Чистый изгиб. Основные гипотезы. Вывод формулы для определения нормального напряжения при чистом изгибе.
27. Условия прочности при плоском поперечном изгибе. Расчеты на прочность при плоском изгибе (типы задач).
28. Рациональные формы поперечных сечений балок: двутавр, швеллер и др. Балка равного сопротивления изгибу.
29. Линейные и угловые перемещения при плоском поперечном изгибе балки. Дифференциальное уравнение упругой линии балки, интегрирование ДУ.
30. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Определение нормальных напряжений и положения нейтральной линии в поперечном сечении стержня.
31. Напряжённое состояние в точке. Тензор напряжения. Главные площадки и главные напряжения. Классификация напряженных состояний.
32. Деформированное состояние в точке. Тензор деформаций. Главные оси и главные деформации.
33. Обобщённый закон Гука для изотропного тела. Потенциальная энергия деформации.
34. Прочность при сложном напряженном состоянии. Теории (критерии) прочности.
35. Изгиб с кручением стержня круглого поперечного сечения. Опасное сечение, определение напряжений, опасные точки. Расчёты на прочность.
36. Устойчивость упругих систем. Понятие потери устойчивости. Критическая сила.
37. Устойчивость центрально сжатых стержней. Задача Эйлера. Зависимость критической силы от условий закрепления концов стержня.
38. Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера. Потеря устойчивости стержня при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Формула Тетмайера-Ясинского.
39. Действие ударной нагрузки. Энергетический метод расчета. Динамический коэффициент.