

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Механика и сопротивление материалов»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 16 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Зеньков Евгений
Вячеславович
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Дмитриева Татьяна
Львовна
Дата подписания: 21.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Шмаков Андрей
Константинович
Дата подписания: 27.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Теоретическая и прикладная механика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-4 Способен использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделенных сред, геологической среды, массива горных пород;	ОПК-4.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-4.6	Способен использовать знание основных законов и понятий теоретической механики для проведения расчетов и построения математических моделей механических систем	Знать основные законы механики. Уметь выполнять статические расчеты, использовать результаты испытаний для определения механических характеристик материала и анализировать результаты расчетов испытаний. Владеть методами построения математических моделей механических систем и методами определения и изучения механических свойств и характеристик материалов; навыками оперативного выполнения контрольных заданий; анализировать результаты расчета при выполнении расчетно-графической работы; оценивать результаты решения задачи с использованием разных методик расчета; навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Основы технологии электронного и дистанционного обучения», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Механика сплошной среды», «Основы математического моделирования», «Физика пласта», «Детали машин и основы конструирования»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия, в том числе:	26	26
лекции	14	14
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	12	12
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	181	181
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	СТАТИКА. Основные понятия и аксиомы статики	1	2					2	10	Устный опрос
2	Сходящаяся система сил							2	4	Устный опрос
3	Произвольная плоская система сил	2	1			1	1	3	6	Устный опрос
4	Равновесие системы тел и расчет ферм							2	6	Устный опрос
5	Равновесие с учетом трения							2	6	
6	Произвольная пространственная система сил							2	10	Устный опрос
7	Центр параллельных сил и центр тяжести	3	1			2	1	3	6	Устный опрос
8	КИНЕМАТИКА. Кинематика точки	4	1			3	1	3	6	Устный опрос
9	Кинематика твердого тела. Простейшие виды движения тела: поступательное и							2	6	Устный опрос

	вращательное									
10	Сложное движение точки и твердого тела							2	4	Устный опрос
11	Плоскопараллельное движение твердого тела							2	4	Устный опрос
12	ДИНАМИКА. Динамика материальной точки. 1-я и 2-я задачи динамики материальной точки	5	2			4	1	2	8	
13	Прямолинейные колебания материальной точки							2	6	Устный опрос
14	Введение в динамику механической системы							2	2	Устный опрос
15	Общие теоремы динамики							2	5	Устный опрос
16	Теорема об изменении кинетического момента							2	2	Устный опрос
17	Теорема об изменении кинетической энергии							2	2	Устный опрос
18	Принцип Даламбера и метод кинетостатики							2	2	Устный опрос
19	Динамика относительного движения точки							2	2	Устный опрос
20	Элементы аналитической механики							2	2	Устный опрос
21	Элементарная теория удара							2	1	Устный опрос
22	Раздел. Прикладная механика. Основные положения прикладной механики	6	1					2	6	Устный опрос
23	Геометрические характеристики плоских сечений	7	1			5	1	2	2	
24	Центральное растяжение-сжатие							2	4	
25	Механические характеристики материалов	8	1					2	6	Устный опрос
26	Теория							2	3	Устный

	напряженного и деформированного состояния									опрос
27	Теории прочности	9	1					2	4	Устный опрос
28	Сдвиг (срез)							2	2	Устный опрос
29	Кручение					6	1	3	2	Устный опрос
30	Прямой изгиб	10	1			7	2	3	3	Устный опрос
31	Сложное сопротивление	11	1			8	2	2	3	Устный опрос
32	Устойчивость центрально-сжатых стержней	12	1			9	2	2	6	Устный опрос
33	Динамическое действие нагрузок							2	4	Устный опрос
34	Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях							2	11	Устный опрос
35	Курсовой проект							1	25	Собеседование
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		14				12		190	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	СТАТИКА. Основные понятия и аксиомы статики	Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные системы сил, равнодействующая, уравновешенная система сил, силы внешние и внутренние. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей: гладкая поверхность и опора, гибкая нить, прямолинейный стержень, цилиндрический шарнир (подшипник), сферический шарнир (подпятник), жесткая заделка; реакции этих связей.
2	Сходящаяся система сил	Геометрический и аналитический способы сложения сил сходящейся системы. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил. Аналитические условия равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
3	Произвольная плоская система сил	Алгебраическая величина момента силы. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Частные случаи приведения

		плоской системы сил: приведение к паре сил, к равнодействующей и случай равновесия. Аналитические условия равновесия плоской системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Сосредоточенные и распределенные силы. Силы, равномерно распределенные по отрезку прямой, и их равнодействующая. Реакция жесткой заделки
4	Равновесие системы тел и расчет ферм	Понятие фермы. Расчет ферм методом вырезания узлов. Расчет ферм методом Риттера (сечений)
5	Равновесие с учетом трения	Равновесие при наличии сил трения. Трение скольжения. Коэффициент трения скольжения. Предельная сила трения. Угол и конус трения. Трение качения, Коэффициент трения качения
6	Произвольная пространственная система сил	Векторный момент силы относительно точки (центра) в пространстве. Момент силы относительно оси (алгебраический) и его вычисление. Зависимость между моментами силы относительно центра и относительно оси, проходящей через этот центр. Аналитические формулы для вычисления моментов относительно трех координатных осей. Теория пар сил в пространстве. Пара сил. Векторный момент пары сил
7	Центр параллельных сил и центр тяжести	Центр параллельных сил. Формулы для определения координат центра параллельных сил. Центр тяжести системы материальных точек, формулы для определения его координат. Методы определения центра тяжести: метод симметрии; метод разделения на части; метод отрицательных весов, объемов, площадей; метод интегрирования. Определение центров тяжести однородных тел, фигур, линий. Центры тяжести дуги окружности, треугольника и кругового сектора, пирамиды, конуса
8	КИНЕМАТИКА. Кинематика точки	Введение в кинематику. Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики. Кинематика точки. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Скорость точки как производная ее радиус-вектора по времени. Ускорение точки как производная ее вектора скорости по времени. Координатный способ задания движения точки (в прямоугольных декартовых координатах). Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси
9	Кинематика твердого тела. Простейшие виды	Классификация видов движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема

	движения тела: поступательное и вращательное	о траекториях, скоростях и ускорениях точек твёрдого тела при поступательном движении. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси (вращательное движение). Уравнение (или закон) вращательного движения твёрдого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твёрдого тела.
10	Сложное движение точки и твёрдого тела	Сложное движение точки. Абсолютное и относительное и переносное движения точки. Абсолютная, относительная, переносная скорость и абсолютное, относительное, переносное ускорение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Модуль и направление ускорения Кориолиса, правило Жуковского
11	Плоскопараллельное движение твёрдого тела	Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное движение вместе с полюсом и вращательное движение вокруг полюса. Независимость угловой скорости и углового ускорения фигуры от выбора полюса. Определение скорости любой точки плоской фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости этой точки во вращении фигуры вокруг полюса. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры (тела). Мгновенный центр скоростей
12	ДИНАМИКА. Динамика материальной точки. 1- я и 2-я задачи динамики материальной точки	ДИНАМИКА. Введение в динамику. Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила. Силы, зависящие от времени, от положения точки и от ее скорости. Законы механики Галилея - Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики. Динамика материальной точки. Решение первой и второй задач динамики
13	Прямолинейные колебания материальной точки	Прямолинейные колебания материальной точки. Восстанавливающая си-ла. Свободные колебания. Дифференциальное уравнение. Его решение. Амплитуда, угловая частота, период, частота колебаний. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение, его решение. Декремент и логарифмический декремент колебаний. Вынужденные колебания с учетом сопротивления. Дифференциальное уравнение, его решение. Установившиеся колебания. Коэффициент динамичности. Вынужденные колебания без сопротивления. Дифференциальное уравнение, его решение. Явление резонанса. Дифференциальное уравнение, его решение
14	Введение в динамику механической системы	Механическая система. Классификация сил, действующих на механическую систему; силы активные (задаваемые) и реакция связей; силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил.

		<p>Масса системы. Центр масс; радиус-вектор и координаты центра масс. Способы нахождения положения центра масс. Центры масс дуги окружности, треугольника и кругового сектора. Моменты инерции. Момент инерции твердого тела относительно оси; радиус инерции. Моменты инерции тела относительно плоскости и полюса</p>
15	Общие теоремы динамики	<p>Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения. Теорема о движении центра масс. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс. Теорема об изменении количества движения. Количество движения материальной точки</p>
16	Теорема об изменении кинетического момента	<p>Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения. Теорема о движении центра масс. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс. Теорема об изменении количества движения. Количество движения материальной точки</p>
17	Теорема об изменении кинетической энергии	<p>Элементарная работа силы; аналитическое выражение элементарной работы. Работа силы на конечном перемещении точки ее приложения. Мощность. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Работа и мощность сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси. Равенство нулю суммы работ внутренних сил в твердом теле. Кинетическая энергия материальной точки. Кинетическая энергия механической системы</p>
18	Принцип Даламбера и метод кинетостатики	<p>Принцип Даламбера. Сила инерции материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Метод кинетостатики. Приведение сил инерции точек твердого тела к центру; главный вектор и главный момент сил инерции</p>
19	Динамика относительного движения точки	<p>Относительное движение материальной точки. Уравнение динамики относительного движения материальной точки, переносная и кориолисова силы инерции. Частные случаи. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя, Сила тяжести как равнодействующая силы тяготения и переносной силы инерции вращения Земли. Влияние кориолисовой силы инерции на движение материальных точек на Земле</p>
20	Элементы аналитической	<p>Связи, налагаемые на механическую систему. Классификация связей. Число степеней свободы</p>

	механики	системы, обобщенные координаты системы. Возможные перемещения материальной точки и механической системы. Элементарные работы сил на возможных перемещениях. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики
21	Элементарная теория удара	Элементы теории удара. Явление удара. Ударная сила и ударный импульс Действие ударной силы на материальную точку. Основное уравнение теории удара. Теорема об изменении количества движения механической системы при ударе. Теорема об изменении кинетического момента механической системы при ударе. Прямой центральный удар тела о неподвижную поверхность; упругий и неупругие удары. Коэффициент восстановления при ударе и его опытное определение. Прямой центральный удар двух тел. Скорости тел после удара. Ударные импульсы. Теорема Карно о потере кинетической энергии при ударе
22	Раздел. Прикладная механика. Основные положения прикладной механики	Основные понятия и гипотезы. Деформации и перемещения. Реальная конструкция и расчетная схема. Упрощения, вводимые в геометрический объект. Упрощения, вводимые в свойства материала. Упрощения, вводимые в систему внешних сил. Метод сечений. Напряжения как мера внутренних сил
23	Геометрические характеристики плоских сечений	Площадь сечения. Статические моменты сечения. Моменты инерции сечения. Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей. Зависимость между моментами инерции при повороте осей. Моменты сопротивления. Радиусы инерции
24	Центральное растяжение-сжатие	Эпюра продольных сил. Напряжения в поперечных сечениях стержня. Эпюра нормальных напряжений по поперечному сечению и по длине стержня. Деформации. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль Юнга. Условие жесткости. Изменение объема. Учет собственного веса
25	Механические характеристики материалов	Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Характеристики прочности и пластичности. Разгрузка, повторное нагружение, наклеп. Диаграмма сжатия хрупких и пластичных материалов. Потенциальная энергия упругой деформации. Расчет по допускаемым напряжениям. Коэффициент запаса прочности. Три задачи из условия прочности
26	Теория напряженного и деформированного состояния	Понятие о напряженном состоянии в точке. Главные площадки и главные напряжения. Линейное, плоское и объемное напряженные состояния. Закон парности касательных

		напряжений. Максимальные касательные напряжения. Деформированное состояние в точке. Обобщенный закон Гука
27	Теории прочности	Назначение теорий прочности. Анализ I, II, III, IV теорий прочности
28	Сдвиг (срез)	Понятие о сдвиге. Чистый сдвиг. Закон Гука при чистом сдвиге. Условие прочности при сдвиге. Смятие. Условие прочности при смятии. Практические расчеты на сдвиг (срез) и смятие
29	Кручение	Понятие о кручении. Эпюра крутящих моментов. Напряжения и деформации при кручении круглых валов. Условия прочности и жесткости
30	Прямой изгиб	Понятие об изгибе. Виды балок. Чистый и поперечный изгибы. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Напряжения в поперечных сечениях балок - нормальные и касательные. Расчет нормальных напряжений при чистом изгибе, условие прочности. Расчет касательных напряжений при поперечном изгибе, условие прочности. Главные напряжения при изгибе. Проверка прочности по главным напряжениям. Полная проверка балок на прочность
31	Сложное сопротивление	Виды сложного сопротивления. Косой изгиб. Напряжения при косом изгибе. Нейтральная линия. Определение перемещений при косом изгибе. Изгиб с кручением круглых валов. Условие прочности при изгибе с кручением по III и IV теориям прочности. Внецентренное растяжение и сжатие. Расчет на прочность. Ядро сечения
32	Устойчивость центрально-сжатых стержней	Понятие об устойчивости сжатого стержня. Критическая сила. Формула Эйлера, учет условий закрепления концов стержней. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Расчеты на устойчивость с использованием коэффициента снижения допускаемого напряжения
33	Динамическое действие нагрузок	Силы инерции. Расчёты элементов конструкций с учётом сил инерции при поступательном движении и равномерном вращении. Удар. Расчёты конструкций при вертикальном и горизонтальном ударах. Коэффициент динамичности. Скручивающий удар. Формулировка условий прочности, жёсткости
34	Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях	Понятие об усталостном разрушении материала и его причины. Характеристики усталостного нагружения. Циклы нагружения (асимметричны и симметричны). Испытание материалов на усталость. Предел выносливости. Кривая Велера. Факторы, влияющие на величину предела

		выносливости. Условие выносливости
35	Курсовой проект	По дисциплине предусмотрен курсовой проект «СОВМЕСТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ИЗГИБА И КРУЧЕНИЯ». В состав курсового проекта входят проектный (базовая часть) и проверочный (вариативная часть) расчеты вала. Схему и данные к курсовому проекту студент берет из соответствующих таблиц в строгом соответствии со своим личным шифром (номером зачетной книжки). Студенты обязательно выполняют базовую часть проекта и получают оценку «удовлетворительно». Студенты, выполнившие ещё и вариативную часть проекта, могут получить оценку «хорошо» или «отлично».

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Произвольная плоская система сил	1
2	Центр параллельных сил и центр тяжести	1
3	Кинематика точки	1
4	Динамика материальной точки. 1-я и 2-я задачи динамики материальной точки	1
5	Геометрические характеристики плоских сечений	1
6	Кручение	1
7	Прямой изгиб	2
8	Сложное сопротивление	2
9	Устойчивость центрально-сжатых стержней	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	25
2	Проработка разделов теоретического материала	133
3	Расчетно-графические и аналогичные работы	23

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: видеоконференция, мозговой штурм, дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Зеньков Е.В., Дружинина Т.Я. Теоретическая и прикладная механика : электронный образовательный ресурс / Е.В. Зеньков, Т.Я. Дружинина. – ссылка на курс: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4324> [дата обращения 30.05.2025].

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: методические указания по практическим занятиям для студентов, в программе которых 34 (36) часов практических занятий / для инженерно-техническим направлений подготовки бакалавров и специалистов / Ю.А. Гарифулин, Ю.В. Королёв / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 9 с.
2. Дружинина Т.Я., Лапшин В.Л., Фильчагина Э.И. Сопротивление материалов. Практикум - Изд-во ИрГТУ, 2010. – 76 с.
3. Сопротивление материалов. Практический курс : учебное пособие / В. Л. Лапшин [и др.]; Иркут. гос. техн. ун-т. Ч. 1, 2011. - 131 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Королев Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы / Ю. В. Королев; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : ИРНИТУ. – Ч. 1 : Статика, 2015. - 108 с.
2. Королев Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы / Ю. В. Королев; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : ИРНИТУ. – Ч. 2 : Кинематика, 2015. - 107 с.
3. Королев Ю.В. Теоретическая механика. Учимся решать задачи : учебное пособие для самостоятельной работы / Ю. В. Королев; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : ИРНИТУ. – Ч. 3 : Динамика материальной точки, 2016. - 134 с.
4. Дружинина Т.Я., Лапшин В.Л., Фильчагина Э.И. Сопротивление материалов. Краткий курс. Учебное пособие для практических и СРС - Изд-во ИрГТУ, 2009. – 76 с.
5. 1. Горбунов В.Ф. Изучай сопротивление материалов самостоятельно: Учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. – 162 с.
6. Зеньков Е. В. Сопротивление материалов. Теория механизмов. Детали машин : сборник задач и примеров решения: учебно-практическое пособие / Е. В. Зеньков, В. К. Еремеев, Ю. Н. Горнов ; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : ИРНИТУ, 2017. – 126 с.
7. Зеньков Е.В., Дружинина Т.Я. Теоретическая и прикладная механика : электронный образовательный ресурс / Е.В. Зеньков, Т.Я. Дружинина. – ссылка на курс: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4324> [дата обращения 30.05.2025].

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос проводится в начале каждого практического занятия и посвящается темам занятий, отведенных на прошлом занятии и на самостоятельное изучение.

Критерии оценивания.

Отмечаются положительными оценками студенты, которые активно и правильно отвечают на вопросы, а также отрицательными оценками - те, кто плохо готовится к занятию и отвечают неправильно или не отвечают.

6.1.2 учебный год 2 | Собеседование

Описание процедуры.

Курсовой проект, претендующий на оценку "хорошо" и "отлично" проходит процедуру защиты в очном или дистанционном режиме через систему Moodle. В противном случае курсовой оценивается на минимальную оценку.

Критерии оценивания.

При защите курсовой работы обучающийся, претендующий на на оценку "хорошо" и "отлично", правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала проекта, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-4.6	Глубоко и прочно усвоил теоретический материал по разделам: теоретическая механика и прикладная механика, последовательно и четко его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, владеет методами построения математических моделей механических систем и приемами выполнения практических задач по расчету этих систем на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или ответы на контрольные вопросы и выполнение курсового проекта.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в форме электронного тестирования по всем вопросам курса. Каждый правильный ответ в тесте оценивается в один балл. В зависимости от количества набранных таким образом баллов выставляется соответствующая оценка по дисциплине.

Пример задания:

Какой является теория прочности, фактором разрушения материалов которой является наличие наибольших нормальных напряжений:

1. Первая;
2. Вторая;
- 3 Третья;
4. Четвертая.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, 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, задача выполнена с незначительными нарушениями	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, задача билета решена со значительными нарушениями	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

6.2.2.2 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

По дисциплине предусмотрен курсовой проект «СОВМЕСТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ИЗГИБА И КРУЧЕНИЯ». В состав курсового проекта входят проектный (базовая часть) и проверочный (вариативная часть) расчеты вала. Схему и данные к курсовому проекту студент берет из соответствующих таблиц в строгом соответствии со своим личным шифром (номером зачетной книжки).

Студенты обязательно выполняют базовую часть проекта и получают оценку «удовлетворительно». Студенты, выполнившие ещё и вариативную часть проекта, могут получить оценку «хорошо» или «отлично».

Пример задания:

Проектный расчет вала (БАЗОВАЯ ЧАСТЬ) включает решение следующих задач:

1. Построить схемы действия сил в зубчатых парах
2. Определить скручивающие моменты M_1 , M_2 и M_3 и окружные усилия F_1 , F_2 и F_3 на каждом зубчатом колесе.
3. Построить эпюру крутящих моментов в горизонтальной плоскости.
4. Построить эпюру изгибающих моментов в вертикальной плоскости.
5. Построить эпюру суммарных изгибающих моментов.
6. Определить величину эквивалентного момента по сечениям, используя четвертую теорию прочности.
7. Определить диаметры участков вала

Проверочный расчет вала на выносливость (ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ) включает решение следующих задач:

1. Вычертить схему конструкции вала.
2. Установить сечения в вале, подлежащие проверке на выносливость.
3. Вычислить общий (суммарный) коэффициент снижения предела выносливости в выбранных сечениях.
4. Определить максимальные значения нормальных и касательных напряжений в рассматриваемых сечениях.
5. Определить коэффициент безопасности при изгибе и кручении, общий коэффициент безопасности по усталостному разрушению и общий коэффициент безопасности по отношению к статической прочности.
6. Дать анализ результатов расчетов.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию.	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию.	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Есть	Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Большое количество

<p>Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Схемы и поясняющие картинки выполнены четко. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы</p>	<p>Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе</p>	<p>нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы</p>	<p>существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы</p>
---	---	--	---

7 Основная учебная литература

1. Яблонский А. А. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика : учебник для вузов по техническим специальностям / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова, 2010. - 603.
2. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учеб. для втузов / С. М. Тарг, 2006. - 415.
3. Степин П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин, 2014. - 319.

4. Иосилевич Г. Б. Прикладная механика : учебное пособие для студентов немашиностроительных специальностей высших технических учебных заведений / Г. Б. Иосилевич, Г. Б. Строганов, Г. С. Маслов, 2011. - 350,[1].

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Степин П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин, 2012. - 320 с.

2. Иосилевич Г. Б. Прикладная механика : для студентов вузов / Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев, 2022. - 576.

3. Писаренко Г. С. Справочник по сопротивлению материалов / Г. С. Писаренко, А. П. Яковлев, В. В. Матвеев, 1988. - 734.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>

2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>

2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Intel i3ASRock

H55M/2Gb/HDD500Gb/GF52Mb/DVDRW/ATX450W/LCD22/ИБП1000 VA