

**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**

**«ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

---

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

---

Геофизические информационные системы

---

Квалификация: Горный инженер-геофизик

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Зеньков Евгений  
Вячеславович  
Дата подписания: 26.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Дмитриева Татьяна  
Львовна  
Дата подписания: 27.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Паршин  
Александр Вадимович  
Дата подписания: 01.07.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

**1.1 Дисциплина «Техническая механика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ОПК-3.11

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-3.11	Знает основные положения научных теорий теоретической механики при проведении работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	<p><b>Знать</b> основные законы, термины и определения теоретической механики.</p> <p>Знать основные положения и гипотезы сопротивления материалов, основные законы механики, способы и методы расчета на прочность элементов конструкций</p> <p><b>Уметь</b> составлять расчетные схемы для выполнения статического расчета, моделировать нагрузки, выполнять статические, кинематические расчеты типовых простейших механических систем. использовать законы и методы сопротивления материалов, результаты испытаний материала по определению механических характеристик материала при решении практических задач, анализировать результаты испытаний и расчетов, определять напряжения при растяжении-сжатии, кручении, изгибе, решать проектировочные и проверочные задачи по оценке прочности элементов конструкций.</p> <p>Владеть способами построения расчетных моделей механических систем применительно к задачам теоретической механики.</p> <p><b>Владеть</b> методами и способами расчета и анализа внутренних</p>

		усилий и напряжений, методами определения и изучения механических свойств и характеристик материалов применительно к задачам сопротивления материалов.
--	--	--

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Техническая механика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Моделирование систем и процессов», «Основы поисков и разведки МПИ»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	39	39
лекции	13	13
лабораторные работы	26	26
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	69	69
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

#### Семестр № 4

№ 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	Введение в техническую механику. Основные положения статики абсолютно твердого тела	1	1							Устный опрос

2	Произвольная плоская система сил	2	2	1	2			1, 2, 3, 4	12	Устный опрос
3	Центр параллельных сил и центр тяжести	3	1	2, 3, 4	6			1, 2, 3, 4	18	Устный опрос
4	Кинематика материальной точки	4	2					3, 4	11	Устный опрос
5	Динамика материальной точки, задачи динамики, Принцип Даламбера	5	1					3, 4	8	Устный опрос
6	Основные положения механики деформируемого твердого тела	6	1					3	3	Устный опрос
7	Механические характеристики материалов	7	2	5	4			2	3	Устный опрос
8	Центральное растяжение-сжатие	8	1	6	8			2	4	Устный опрос
9	Прямой изгиб	9	2	7, 8	6			2, 2, 4	10	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		13		26				69	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в техническую механику. Основные положения статики абсолютно твердого тела	Предмет механики. Техническая механика и ее место среди естественных и технических наук. Объективный характер законов механики. Векторы и основные операции над ними. 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	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
3	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
4	Кинематика материальной точки	Введение в кинематику. Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Траектория точки. Скорость точки как производная ее радиус-вектора по времени. Ускорение точки как производная ее вектора скорости по времени. Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси
5	Динамика материальной точки, задачи динамики, Принцип Даламбера	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. 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
6	Основные положения механики деформируемого твердого тела	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
7	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
8	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 прочности и жесткости.
9	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. Полная проверка балок на прочность

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение коэффициента трения покоя	2
2	Исследование влияния массы тела на коэффициент трения покоя	2
3	Исследование влияния размера контактной поверхности образца на коэффициент трения покоя	2
4	Определение коэффициента трения скольжения	2
5	Испытание на растяжение, сжатие	4
6	Испытание на срез, скалывание, кручение	8
7	Чистый изгиб	2
8	Перемещения в балке при прямом изгибе	4

#### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание отчета	8
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	20
3	Проработка разделов теоретического материала	17
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: мозговой штурм, лекция с ошибками

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

1. Мартыненко М.Г. Сопротивление материалов : лабораторный практикум / М. Г. Мартыненко, В. Б. Квактун ; Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск : ИрГТУ, 2014. - 217 с.
2. Мартыненко М.Г. Механические испытания при статических нагрузках на КСИМ-40. Метод. указания по выполнению лабораторных работ / М.Г. Мартыненко, М.И. Антипин. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. – 32 с.

#### **5.1.2 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 : ИРНТУ. – 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 : ИРНТУ. – 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 : ИРНТУ. – 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 : ИРНТУ, 2017. – 126 с.

## **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 семестр 4 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Устный опрос проводится в начале каждого занятия и посвящается темам занятий, изученных на прошлом занятии и при самостоятельном изучении.

##### **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.

### **6.2 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-3.11	<p>Знает основные термины, определения и гипотезы теоретической механики и сопротивления материалов, основные методы расчета напряжений для решения проверочных и проектировочных задач, основные формулы для расчета напряжений, условия прочности.</p> <p>Умеет определять и анализировать внутренние усилия и напряжения, выполнять проверку на прочность стержней при растяжении-сжатии, кручении, изгибе.</p> <p>Владеет методикой определения механических характеристик материалов, способен анализировать результаты испытаний, методиками расчета на прочность элементов конструкций, методикой анализа внутренних усилий, напряжений.</p>	<p>Выполняет контрольные работы, лабораторные работы и расчетно-графические работы в соответствии с установленными требованиями, глубоко и прочно усвоил программный материал по разделам курса, последовательно и четко его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, правильно обосновывает принятое решение, владеет навыками и приемами решения типовых практических задач.</p>

### 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

#### 6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

##### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится по билетам. Студент получает индивидуальное задание, которое включает один теоретический вопрос и задачу.

1. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, уравновешенная система сил, равнодействующая.
2. Аксиомы статики.

3. Аксиома освобождаемости от связей. Основные типы связей и их реакции.
4. Сходящаяся система сил. Геометрическое и аналитические условия равновесия.
5. Момент силы относительно точки на плоскости.
6. Теорема о параллельном переносе силы в любую точку тела.
7. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
8. Произвольная плоская система сил. Момент силы относительно точки. Условия равновесия.
9. Испытание материалов, свойства конструкционных материалов, механические характеристики материалов, диаграммы растяжения-сжатия пластичных и хрупких материалов, опасные напряжения, характеристики пластичности материала.
10. Деформация изгиб. Плоский поперечный изгиб, силовые факторы, основные правила построения и контроля эпюр, дифференциальные зависимости при изгибе, анализ эпюр внутренних силовых факторов, опасные сечения и точки.
11. Определение нормальных и касательных напряжений, полная проверка балки на прочность, анализ работоспособности конструкции, пути повышения надежности.
12. Определение перемещений при изгибе, дифференциальное уравнение упругой линии балки.

Пример задания:

Вопрос 1. Геометрические характеристики плоских сечений (статические моменты площади сечения, осевые, полярные, центробежные моменты инерции сечения, моменты сопротивления).

Вопрос 2. Построить эпюру продольных сил и нормальных напряжений в ступенчатом стержне при растяжении-сжатии. Оценить прочность стержня, если даны механические характеристики материала стержня.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>Полный и правильный ответ на задание (устный или письменный) или ответ с незначительными неточностями. 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.</p>	<p>Не полный или не правильный ответ на задание. Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p>

#### 7 Основная учебная литература

1. Яблонский А. А. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика : учеб. пособие для вузов по техн. специальностям / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова, 2006. - 603.
2. Писаренко Г. С. Справочник по сопротивлению материалов / Г. С. Писаренко, А. П. Яковлев, В. В. Матвеев, 1988. - 734.

3. Сопротивление материалов. Практический курс : учебное пособие / В. Л. Лапшин [и др.]; Иркут. гос. техн. ун-т. Ч. 1, 2011. - 131.

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Степин П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин, 1979. - 312.

## **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. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
3. Унив.уч.комплекс для стат.испытаний материалов КСИМ-40