

**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

---

Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых

---

Квалификация: Горный инженер-буровик

---

Форма обучения: заочная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Зеньков Евгений  
Вячеславович  
Дата подписания: 24.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Дмитриева Татьяна  
Львовна  
Дата подписания: 24.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Карпиков  
Александр Владимирович  
Дата подписания: 02.07.2025

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	<b>Знать</b> основные законы механики деформируемого и недеформируемого тела <b>Уметь</b> выполнять статические расчеты на прочность и жесткость элементов оборудования, используемого при воспроизводстве минерально-сырьевой базы <b>Владеть</b> методами решения практических задач прочности и жесткости конструктивных элементов в сфере воспроизводства минерально-сырьевой базы

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Сопротивление материалов», «Механика колонны»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	18	18
лекции	10	10
лабораторные работы	8	8

практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	86	86
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

#### 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	Введение в техническую механику. Основные положения статики абсолютно твердого тела	1	1	1	2			1, 2, 3	8	Устный опрос
2	Произвольная плоская система сил	2	2					3, 4, 5	10	Устный опрос
3	Центр параллельных сил и центр тяжести							3, 4, 5	12	Устный опрос
4	Кинематика материальной точки							3, 4, 5	15	Устный опрос
5	Динамика материальной точки, задачи динамики	3	2					3, 5	6	Устный опрос
6	Основные положения механики деформируемого твердого тела	4	1					3, 4	13	Устный опрос
7	Механические характеристики материалов	5	2	2, 3, 4	6			1, 5	6	Устный опрос
8	Центральное растяжение-сжатие	6	1					3, 4	6	Устный опрос
9	Прямой изгиб	7	1					3, 4, 5	10	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		10		8				90	

## 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

### Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в техническую механику. Основные положения статики абсолютно твердого тела	Предмет механики. Объективный характер законов механики. 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.
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. Определение центров тяжести однородных тел, фигур, линий.
4	Кинематика материальной точки	Предмет 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	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. Задачи динамики. Динамика материальной точки. Решение первой и второй задач динамики. Метод кинестатики.
6	Основные положения механики деформируемого	Основные понятия и гипотезы. Деформации и перемещения. Реальная конструкция и расчетная схема. Упрощения, вводимые в свойства

	твёрдого тела	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, наклёп. Диаграмма сжатия хрупких и пластичных материалов. 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. Расчет перемещений в балке.

### 4.3 Перечень лабораторных работ

#### Учебный год № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение коэффициента трения скольжения	2
2	Испытание материала на растяжение	2
3	Испытание различных материалов на сжатие	2
4	Перемещения в балке при прямом изгибе	2

### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

### 4.5 Самостоятельная работа

#### Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	7
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	2
3	Проработка разделов теоретического материала	39

4	Расчетно-графические и аналогичные работы	32
5	Тест (СРС)	6

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. Зеньков Е.В. Техническая механика : электронный образовательный ресурс / Е.В. Зеньков. – ссылка на курс: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=9563> [дата обращения 30.02.2024].
2. Мартыненко М.Г. Сопротивление материалов : лабораторный практикум / М. Г. Мартыненко, В. Б. Квактун ; Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск : ИрГТУ, 2014. - 217 с.
3. 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. 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.
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. 1 : Статика, 2015. - 108 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. 2 : Кинематика, 2015. - 107 с.
4. 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.

## **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 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	Глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал по технической механике применительно к конструктивным элементам в сфере воспроизводства минерально-сырьевой базы, последовательно и четко его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, правильно обосновывает принятое решение	Устное собеседование

### 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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

##### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится по билетам или в дистанционном режиме с прохождением итогового теста по всем темам дисциплины.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, уравновешенная система сил, равнодействующая.
2. Аксиомы статики.
3. Аксиома освобождения 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. Полная проверка балки на прочность (определения, схемы, поясняющие рисунки).

Вопрос 2. Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений для ступенчатого стержня, подверженному растяжению-сжатию.

### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
Своевременное и правильное решение практических заданий, правильный ответ на теоретический вопрос и решенная задача.	Не своевременное и неправильное решение практических заданий, не правильный ответ на теоретический вопрос и отсутствие решения по задаче.

## 7 Основная учебная литература

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

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

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Сапрыкин В. Н. Техническая механика : учебник / В. Н. Сапрыкин, 2008. - 558.

2. Техническая механика : учебник / А. А. Эрдеди [и др.], 1971. - 543.

## 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