

**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»

Направление: 15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Куницын Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Дмитриева Татьяна
Львовна
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Балановский
Андрей Евгеньевич
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК ОС-1.13

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.13	Умеет применять методики проведения расчетов по теории механизмов и механике деформируемого тела, расчета деталей, передач и соединений	Знать основные законы механики в профессиональной деятельности, применять методики проведения расчетов по теории механизмов и механике деформируемого тела. Уметь применять методики проведения расчетов по теории механизмов и механике деформируемого тела, расчеты деталей, передач и соединений; Владеть навыками расчета и проектирования элементов передач и механизмов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Техническая механика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Детали машин и основы конструирования», «Проектирование машиностроительных конструкций», «Расчет и проектирование сварных конструкций», «Проектирование сборочно-сварочных приспособлений», «Повреждения и разрушения сварных конструкций»

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 № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16

практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
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 № 3

№ 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	понятия и задачи курса технической механики	1	2							Тест
2	Растяжение и сжатие	2	4	1, 2	6	1	2	3	10	Проверочная работа
3	Геометрические характеристики плоских сечений	3	1			2	2			Письменный опрос
4	Сдвиг и кручение	4	2	3	2	3, 4	4	3	10	Письменный опрос
5	Изгиб	5	4	4, 5	4	5, 6	4	2, 3	16	Проверочная работа
6	Основы напряженно-деформированного состояния	6	1			7	2	4	4	Письменный опрос
7	Устойчивость сжатых стержней	7	2	6	4	8	2	1, 1	20	Проверочная работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16		16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	понятия и задачи курса технической механики	Структура дисциплины техническая механика. Основные задачи сопротивления материалов. Предварительные понятия о расчетах на прочность, жесткость и устойчивость. Классификация нагрузок. Основные гипотезы и допущения, принимаемые в сопротивлении материалов о свойствах деформируемого тела и характере деформаций. Принцип независимости

		действия сил. Понятие о брусе, оболочке и пластине. Метод сечений. Применение метода сечений для определения внутренних силовых факторов. Напряжение полное, нормальное и касательное.
2	Растяжение и сжатие	Продольные силы и их эпюры. Нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса. Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии). Закон Гука. Модуль продольной упругости. Коэффициент Пуассона. Жесткость сечения и жесткость бруса. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали и ее характерные параметры. Характеристики пластических свойств. Механические свойства пластических и хрупких материалов при сжатии. Условие прочности; действительный и требуемый коэффициенты запаса прочности по пределу текучести и по пределу прочности. Допускаемое напряжение. Расчеты на прочность проверочные и проектные. Простейшие статически неопределимые системы с элементами, работающими на растяжение (сжатие); уравнения статики и уравнения перемещений. Температурные напряжения в статически неопределимых системах.
3	Геометрические характеристики плоских сечений	Статический момент сечения. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Связь между осевыми и полярными моментами инерции. Связь между моментами инерции относительно параллельных осей. Понятие о главных центральных осях и главных центральных моментах инерции. Главные центральные моменты инерции прямоугольника, круга, кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих не менее одной оси симметрии.
4	Сдвиг и кручение	Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы. Смятие, условности расчета, расчетные формулы. Расчеты на срез и смятие соединений заклепками, чистыми болтами, штифтами. Практические расчеты сварных соединений. Чистый сдвиг. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Закон парности касательных напряжений. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Крутящий момент; построение эпюр. Основные гипотезы. Напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса. Угловые деформации.
5	Изгиб	Основные понятия и определения; классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Дифференциальные зависимости

		<p>между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси бруса. Жесткость сечения при изгибе. Нормальные напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса при чистом изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Осевые моменты сопротивления. Рациональные формы поперечных сечений балок. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при прямом изгибе. Расчеты на жесткость.</p>
6	<p>Основы напряженно-деформированного состояния</p>	<p>Основные понятия о напряженном состоянии в точке тела, исходные напряжения, главные напряжения, максимальные касательные напряжения. Формулы (без вывода) для определения главных напряжений при упрощенном плоском напряженном состоянии. Гипотезы прочности, их значение для оценки прочности при сложном напряженном состоянии. Формулы для определения эквивалентных напряжений по гипотезам наибольших касательных напряжений, удельной потенциальной энергии формоизменения. Область применимости каждой из рассмотренных гипотез прочности. Расчет бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением. Формулы для эквивалентных моментов по гипотезам наибольших касательных напряжений и удельной потенциальной энергии формоизменения.</p>
7	<p>Устойчивость сжатых стержней</p>	<p>Понятие об устойчивых и неустойчивых формах упругого равновесия. Критическая сила. Связь критической и допускаемой нагрузок. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений сжатого стержня. Критическое напряжение. Гибкость. Предел применимости формулы Эйлера, предельная гибкость. Эмпирические формулы для критических напряжений (формула Ф. С. Ясинского). График критических напряжений в функции от гибкости для стержней из малоуглеродистой стали. Расчеты сжатых стержней по формуле Эйлера и по эмпирическим формулам. Понятие о расчетах сжатых стержней по коэффициентам продольного изгиба.</p>

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических
---	----------------------------------	----------------------

		часов
1	Лабораторная работа №1. Испытание на растяжение.	4
2	Лабораторная работа № 2, 3. Испытание на сжатие	2
3	Лабораторная работа №4. Испытание на срез и скалывание.	2
4	Лабораторная работа №5. Прямой изгиб.	2
5	Лабораторная работа №6. Перемещения в балке при прямом изгибе.	2
6	Лабораторная работа №7. Устойчивость центрально сжатых стержней.	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Растяжение-сжатие: построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, подбор сечений стержня.	2
2	Геометрические характеристики плоских сечений.	2
3	Расчет сварных соединений.	2
4	Расчет вала на кручение	2
5	Расчет статически определимой балки на прочность.	2
6	Расчет статически определимой балки на жесткость	2
7	Расчет вала на изгиб и кручение.	2
8	Расчет на устойчивость центрально сжатых стержней	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	20
2	Подготовка к зачёту	6
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	30
4	Проработка разделов теоретического материала	4

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: вебинар

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Перельгина А. Ю. Сопротивление материалов. Расчет на прочность и устойчивость стержневых элементов оборудования : учебное пособие / А. Ю. Перельгина, 2017. - 139 с.
2. Типовые задачи курсовой работы по сопротивлению материалов: метод. указания для выполнения курсовых и расчет.-граф. работ / Иркут. гос. техн. ун-т; сост. В. Л. Лапшин, В. П. Яценко . - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2003.- 47 с.
3. Определение геометрических характеристик плоского сечения: метод. указания по курсу сопротивления материалов для всех специальностей / Иркут. гос. техн. ун-т; сост. В. Б. Распопина . - Иркутск.: Изд-во ИрГТУ, 2004.-42 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

1. Сопротивление материалов: лаб. практикум: Для техн. вузов / В. Б. Квактун, М.Г. Мартыненко; Иркут. гос. техн. ун-т . - Иркутск.: Изд-во ИрГТУ, 1999.- 270 с.
2. 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.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Сопротивление материалов: учеб. для вузов / П.А. Степин.- СПб.: Лань.- 2010.-319 с.
2. Сопротивление материалов. Практический курс: учеб. пособие / В.Л. Лапшин, В.П. Яценко, В.Ф. Горбунов, Е.И. Демаков. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2011.-130 с.
3. Семенов В.В. Сопротивление материалов. Прямой поперечный изгиб. Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2007 .
4. Сопротивление материалов: словарь терминов и определений / М.Г. Мартыненко. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ

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 3 | Тест

Описание процедуры.

Студенту предоставляется тест на проверку основных понятий и определений курса технической механики.

Критерии оценивания.

Оценка производится по шкале «зачтено», «Не зачтено».

6.1.2 семестр 3 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Студентом выполняются проверочные работы отдельно по каждой теме.

Критерии оценивания.

Оценка производится по шкале «зачтено», «Не зачтено».

6.1.3 семестр 3 | Письменный опрос

Описание процедуры.

Студент пишет самостоятельную работу по каждой теме.

Критерии оценивания.

Оценка производится по шкале «зачтено», «Не зачтено».

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 ОС-1.13	Свободно использует законы механики для анализа и синтеза механизмов, выполняет оценку элементов конструкций по критериям работоспособности.	Фонд оценочных средств по дисциплине «Техническая механика». Вид промежуточной аттестации – зачет

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

К зачету допускаются студенты, которые выполнили и защитили расчетно-графические лабораторные работы. Зачет проводится в формате собеседования со студентом по билету. Билет включает в себя два теоретических вопроса из разных разделов курса и задачу. На подготовку билета студенту дается 40 минут. Оценивается понимание пройденного материала, умение применять его для решения практических задач

Пример задания:

Иркутский национальный технический университет

Билет к зачету №5

по технической механике

специальность МТб

1. Три типа задач при расчете стержней на прочность при растяжении, сжатии.

2. Расчет вала на совместное действие изгиба и кручения.

3. Задача.

Билет составил

Утверждаю:

Зав. кафедрой Т. Л. Дмитриева

16.02.24

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент демонстрирует: – знание теоретического и практического материала; – верный выбор тактики действий; – грамотно излагает материал; показывает: показывает: – культуру оформления материалов работы (соответствие работы всем требованиям стандартов); – корректность аргументации и системы доказательств; – качество полученных результатов (степень завершенности исследования, спорность или однозначность выводов); – использование литературных источников; – умение отвечать на вопросы по работе.	Студент демонстрирует: – только частичное знание теоретического и практического материала, – ошибки в выборе тактики действий показывает: – низкую культуру письменного изложения материала (в том числе грамотность); – ошибки и неточности оформления материалов работы; – низкое качество полученных результатов; – недостаточное использование литературных источников; – неумение ориентироваться в материале и отвечать на вопросы по работе.

7 Основная учебная литература

1. Техническая механика : учебное пособие / Л. Н. Гудимова [и др.], 2020. - 324 с

2. Молотников В. Я. Техническая механика : учебное пособие для вузов / В. Я. Молотников, 2021. - 476.

3. Степин П. А. Сопротивление материалов : учебник для вузов машиностроительных специальностей / П. А. Степин, 2012. - 366.

4. Техническая механика [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических и лабораторных работ для специальности 15.02.08 «Технология машиностроения» / Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2019. - 68.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Техническая механика [Электронный ресурс] : методические указания по аудиторным самостоятельным работам / составитель Н. А-О. Насибов, 2020. - 34.

2. Олофинская В. П. Техническая механика : курс лекций с вариантами практики и тестовых заданий / В. П. Олофинская, 2010. - 348.

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 Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. компьютер №63108