

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

Структурное подразделение «Инженерной и компьютерной графики (310)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 23 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ»

Направление: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Цифровое проектирование и конструирование изделий машиностроения

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Перелыгина Александра
Юрьевна
Дата подписания: 15.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Перелыгина
Александра Юрьевна
Дата подписания: 15.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Стрелков
Алексей Борисович
Дата подписания: 17.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Механика материалов и конструкций» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен выполнять динамические и прочностные расчёты изделий машиностроения и их сопровождение на всех этапах жизненного цикла	ПК-2.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.3	Способен анализировать поведение материалов и конструкций под воздействием различных нагрузок в области механики материалов и применять эти знания при проектировании для предотвращения разрушений в материалах и элементах конструкций	Знать основные виды деформаций и методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов, используемых в машиностроительных и строительных конструкциях. Уметь рассчитывать на прочность, жесткость и устойчивость различные конструкции и применять методы расчета механики материалов для конкретных реальных элементов конструкций, деталей машин и узлов механизмов. Владеть навыками анализа результатов расчетов и разработки проектных решений, направленных на предотвращение разрушений и повышение долговечности конструкций.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Механика материалов и конструкций» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Новые конструкционные материалы и методы их испытания», «Устройство механизмов технологических машин»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Инженерный анализ в САЕ системах», «Проектная деятельность магистранта: проектно-расчётная», «Производственная практика: проектно-конструкторская практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 8 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семес тр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	74	42	32
лекции	22	14	8
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	52	28	24
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	178	102	76
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Зачет	Зачет	Экзамен

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	Введение. Обобщение задач сопромата. Классификация сложных видов нагружения.	1	2			1	4	1, 2, 3	20	Проработк а отдельных разделов теоретичес кого курса, Решение задач
2	Сложное сопротивление	2, 3, 4	6			2, 3, 4	12	1, 2, 3	40	Проработк а отдельных разделов теоретичес кого курса, Решение задач
3	Расчет статически определимых плоских рам и ферм.	5, 6	6			5, 6	12	1, 2, 3	42	Решение задач, Проработк а отдельных разделов теоретичес кого курса
	Промежуточная аттестация									Зачет

	Всего		14				28		102	
--	-------	--	----	--	--	--	----	--	-----	--

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	Расчет статически неопределимых плоских рам и ферм.	1, 2	4			1, 2, 3	12	1, 2, 3	24	Решение задач, Проработка отдельных разделов теоретического курса
2	Динамика стержневых систем. Колебания валов. Резонанс.	3	2			4, 5	8	1, 2, 3	26	Проработка отдельных разделов теоретического курса
3	Основы расчета пластин и оболочек. Цилиндрический изгиб. Устойчивость пластин.	4	2			6, 7	4	1, 2, 3	26	Проработка отдельных разделов теоретического курса
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		8				24		112	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Обобщение задач сопромата. Классификация сложных видов нагружения.	Предмет и задачи механики материалов и конструкций. Отличие от сопротивления материалов: переход от расчета отдельных стержней к расчету систем. Обзор сложных видов нагружения: пространственный изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, изгиб с кручением. Принцип независимости действия сил (суперпозиции) и границы его применимости. Роль теорий прочности для оценки прочности при объемном напряженном состоянии.
2	Сложное сопротивление	Пространственный изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, изгиб с растяжением или сжатием, изгиб с кручением
3	Расчет статически определимых плоских рам и ферм.	Расчет статически определимых плоских рам. Построение полных эпюр внутренних усилий. Расчет статически определимых плоских ферм. Методы Риттера и вырезания узлов.

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Расчет статически неопределимых плоских рам и ферм.	Расчет статически неопределимых систем. Метод сил (обобщенный подход). Расчет статически неопределимых ферм и рам методом перемещений.
2	Динамика стержневых систем. Колебания валов. Резонанс.	Классификация динамических задач. Собственные колебания систем с одной степенью свободы: частота, период, амплитуда. Вынужденные колебания. Явление резонанса и его опасность. Особенности динамического расчета валов: критическая скорость вращения (резонанс при изгибных колебаниях). Крутильные колебания валов с дисками: расчет собственных частот. Основные меры борьбы с резонансом.
3	Основы расчета пластин и оболочек. Цилиндрический изгиб. Устойчивость пластин.	Классификация пластин и оболочек. Основная гипотеза (гипотеза Кирхгофа-Лява). Цилиндрический изгиб – частный случай работы пластины, сводящийся к задаче об изгибе полосы-балки. Дифференциальное уравнение изгиба пластины (уравнение Софи Жермен-Лагранжа) – понятие, граничные условия. Понятие об устойчивости пластин: потеря устойчивости сжатой прямоугольной пластины, критическое напряжение. Область применения расчетных моделей пластин и оболочек в машиностроении.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Анализ НДС в точке при объемном напряженном состоянии. Расчет по теориям прочности.	4
2	Расчет балки на пространственный изгиб. Определение опасного сечения, полного прогиба и проверка прочности.	4
3	Расчет короткого стержня (колонны) на внецентренное сжатие. Построение эпюр напряжений и ядра сечения для стандартного профиля.	4
4	Проектировочный расчет вала. Определение диаметра из условий прочности по III и IV теориям.	4
5	Расчет многопролетной рамы с жесткими	6

	узлами и консолями. Построение эпюр М, Q, N. Определение перемещений	
6	Определение усилий в стержнях сложной статически определимой фермы. Построение линий влияния для заданных стержней.	6

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет один раз статически неопределимой рамы методом сил.	4
2	Расчет статически неопределимых рам методом перемещений.	4
3	Расчет статически неопределимых ферм методом перемещений.	4
4	Расчет собственных частот крутильных и изгибных колебаний вала. Определение критической скорости.	4
5	Расчет собственных частот и форм поперечных колебаний консольной или двухопорной рамы с сосредоточенными массами.	4
6	Цилиндрический изгиб пластин	2
7	Устойчивость пластин	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	16
2	Проработка разделов теоретического материала	30
3	Расчетно-графические и аналогичные работы	56

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	6
2	Проработка разделов теоретического материала	16
3	Расчетно-графические и аналогичные работы	54

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

1. Определение перемещений в стержневых системах. Сопротивление материалов : методические указания по выполнению курсовых, расчетно-проектировочных работ и домашних заданий / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 115.
2. Распопина В. Б. Сопротивление материалов. Расчет вала при совместном действии изгиба и кручения : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств"... / В. Б. Распопина, Э. И. Фильчагина, 2005. - 98.
3. Яценко В. П. Сопротивление материалов. Расчет на прочность и жесткость плоских криволинейных рам на примере рамы типа шпангоута летательного аппарата : учебное пособие для специальности 160201 "Самолето- и вертолетостроение" (СМ) / В. П. Яценко, 2007. - 83.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Окопный Юрий Афанасьевич. Механика материалов и конструкций : [Учеб. для втузов по дисциплинам "Механика материалов и конструкций", "Сопротивление материалов" / Ю. А. Окопный, В. П. Радин, В. П. Чирков, 2002. - 435.

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 | Решение задач

Описание процедуры.

На практических занятиях необходимо решить определенное количество задач, предварительно изучив теоретический материал. Каждый студент решает задание самостоятельно. В трудных случаях решение рассматривается преподавателем на доске.

Критерии оценивания.

Правильный ответ дан (выполнено решение), нет ответа (нет решения).

6.1.2 семестр 3 | Проработка отдельных разделов теоретического курса

Описание процедуры.

Студент должен внимательно ознакомиться с учебным материалом по выбранному разделу, выделить ключевые понятия, быть готовым решать практические задачи и обсуждает сложные моменты для закрепления знаний.

Критерии оценивания.

Зачтено - студент владеет необходимым материалом для решения задачи и отвечает на вопросы.

Незачтено - студент не владеет необходимым материалом для решения задачи и не отвечает на вопросы.

6.1.3 семестр 4 | Решение задач

Описание процедуры.

На практических занятиях необходимо решить определенное количество задач, предварительно изучив теоретический материал. Каждый студент решает задание самостоятельно. В трудных случаях решение рассматривается преподавателем на доске.

Критерии оценивания.

Правильный ответ дан (выполнено решение), нет ответа (нет решения).

6.1.4 семестр 4 | Проработка отдельных разделов теоретического курса

Описание процедуры.

Студент должен внимательно ознакомиться с учебным материалом по выбранному разделу, выделить ключевые понятия, быть готовым решать практические задачи и обсуждает сложные моменты для закрепления знаний.

Критерии оценивания.

Зачтено - студент владеет необходимым материалом для решения задачи и отвечает на вопросы.

Незачтено - студент не владеет необходимым материалом для решения задачи и не отвечает на вопросы.

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
ПК-2.3	Глубоко и всесторонне анализирует поведение материалов и конструкций под различными нагрузками, предлагает эффективные решения для предотвращения разрушений, демонстрирует высокий уровень профессиональных знаний и навыков.	Устное собеседование, практические задания

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

7 Основная учебная литература

1. Распопина В. Б. Сопротивление материалов. Расчет вала при совместном действии изгиба и кручения : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств"... / В. Б. Распопина, Э. И. Фильчагина, 2005. - 98.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22008.pdf>

2. Яценко В. П. Сопротивление материалов. Расчет на прочность и жесткость плоских криволинейных рам на примере рамы типа шпангоута летательного аппарата : учебное пособие для специальности 160201 "Самолето- и вертолетостроение" (СМ) / В. П. Яценко, 2007. - 83.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21687.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Погорелов В. И. Строительная механика тонкостенных конструкций : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 160800 "Ракетостроение и космонавтика" / В. И. Погорелов, 2007. - 518.

2. Строительная механика [Текст] : учеб. пособие. Ч. 1 : Статически определимые системы, 1969. - 178.

3. Определение перемещений в стержневых системах. Сопротивление материалов : методические указания по выполнению курсовых, расчетно-проектировочных работ и домашних заданий / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 115.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-10161.pdf>

4. Тимошенко. Сопротивление материалов : пер. В. Н. Федорова с 3-го америк. изд. Т. 2 : Более сложные вопросы теории и задачи / под ред. И. К. Снитко, 1965. - 480.

5. Тимошенко. Сопротивление материалов : пер. В. Н. Федорова с 3-го америк. изд. Т. 1 : Элементарная теория и задачи, 1965. - 363.

6. Окопный Юрий Афанасьевич. Механика материалов и конструкций : [Учеб. для вузов по дисциплинам "Механика материалов и конструкций", "Сопротивление материалов" / Ю. А. Окопный, В. П. Радин, В. П. Чирков, 2002. - 435.

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/>

2. <http://files.stroyinf.ru/data1/4/4056/> – ГОСТ 26020-83 Двутавры с параллельными гранями полок.

3. <http://files.stroyinf.ru/data2/1/4294852/4294852738.htm> – ГОСТ 8239-89 Двутавры стальные горячекатаные.

4. <http://files.stroyinf.ru/data1/4/4040/> – ГОСТ 19425-74 Балки двутавровые и швеллеры стальные специальные

5. <http://files.stroyinf.ru/data1/8/8770/> – ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные.

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

1. Компас 3D V20 CAD FEM расчеты

2. ЛОГОС-Прочность

3. ЛОГОС-ПА (решатель Логос-Прочность (32 ядра))

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Занятия по дисциплине должны проходить в аудиториях, оборудованных проектором, экраном, меловой доской и компьютерами для обучающихся.