

**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 (306)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №4 от 04 марта 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«МЕХАНИКА»**

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Охрана природной среды и ресурсосбережение

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Зеньков Евгений  
Вячеславович  
Дата подписания: 22.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Дмитриева Татьяна  
Львовна  
Дата подписания: 22.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Зелинская Елена  
Валентиновна  
Дата подписания: 22.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

## 1.1 Дисциплина «Механика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                                                | Код индикатора компетенции |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук | ОПК ОС-1.9                 |

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

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                       | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК ОС-1.9     | Способен оценить напряженно-деформированное состояние элементов конструкций | <b>Знать</b> основные законы механики<br><b>Уметь</b> рационально применять основные методы изученного материала, уметь анализировать и применять основные законы напряженно-деформированное состояния для решения практических задач в сфере профессиональной деятельности.<br><b>Владеть</b> методикой расчета прочности статически определимых конструкций |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Основы проектной деятельности», «Надежность технических систем и техногенный риск»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                      | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                         | Всего                                                                                                         | Семестр № 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины                           | 108                                                                                                           | 108         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                        | 48                                                                                                            | 48          |
| лекции                                                  | 32                                                                                                            | 32          |
| лабораторные работы                                     | 0                                                                                                             | 0           |
| практические/семинарские занятия                        | 16                                                                                                            | 16          |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование) | 60                                                                                                            | 60          |
| Трудоемкость промежуточной                              | 0                                                                                                             | 0           |

|                                                                    |       |       |
|--------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| аттестации                                                         |       |       |
| Вид промежуточной аттестации<br>(итогового контроля по дисциплине) | Зачет | Зачет |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 4

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                      | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|-------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|-----|--------------|-------------------------------|
|          |                                                                   | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |     |              |                               |
|          |                                                                   | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №   | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                                 | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9   | 10           | 11                            |
| 1        | Введение в механику                                               | 1                      | 1            |    |              |         |              | 2   | 6            | Устный опрос                  |
| 2        | Статика                                                           | 2                      | 3            |    |              | 1       | 2            | 3   | 4            | Устный опрос                  |
| 3        | Кинематика                                                        | 3                      | 2            |    |              | 2       | 1            | 3   | 4            | Устный опрос                  |
| 4        | Динамика                                                          | 4                      | 2            |    |              |         |              |     |              | Устный опрос                  |
| 5        | Основные положения сопротивления материалов                       | 5                      | 2            |    |              |         |              | 2   | 5            | Устный опрос                  |
| 6        | Геометрические характеристики плоских сечений                     | 6                      | 2            |    |              | 8       | 2            | 3   | 4            | Устный опрос                  |
| 7        | Центральное растяжение/сжатие                                     | 7                      | 3            |    |              | 3       | 2            |     |              | Устный опрос                  |
| 8        | Механические характеристики материалов                            | 8                      | 2            |    |              |         |              |     |              | Устный опрос                  |
| 9        | Напряженное и деформированное состояния в точке. Теории прочности | 9                      | 3            |    |              | 4       | 2            | 3   | 7            | Устный опрос                  |
| 10       | Кручение                                                          | 10                     | 2            |    |              | 5       | 1            | 3   | 6            | Устный опрос                  |
| 11       | Сдвиг                                                             | 11                     | 1            |    |              |         |              |     |              | Устный опрос                  |
| 12       | Плоско-поперечный прямой изгиб                                    | 12                     | 6            |    |              | 6       | 4            | 3   | 10           | Устный опрос                  |
| 13       | Устойчивость центральносжатых стержней                            | 13                     | 2            |    |              | 7       | 2            | 3   | 4            | Устный опрос                  |
| 14       | Прочность и жесткость при динамической нагрузке                   | 14                     | 1            |    |              |         |              |     |              | Устный опрос                  |
| 15       | Подготовка к зачету                                               |                        |              |    |              |         |              | 1   | 10           | Собеседование                 |
|          | Промежуточная                                                     |                        |              |    |              |         |              |     |              | Зачет                         |

|  |            |  |    |  |  |  |    |  |    |
|--|------------|--|----|--|--|--|----|--|----|
|  | аттестация |  |    |  |  |  |    |  |    |
|  | Всего      |  | 32 |  |  |  | 16 |  | 60 |

## 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

### Семестр № 4

| № | Тема                                          | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Введение в механику                           | Механика - наука о механическом движении и взаимодействии материальных тел. Механика включает в себя разделы: теоретическая механика и сопротивление материалов. Теоретическая механика рассматривает статику, кинематику и динамику. Сопротивление материалов рассматривает методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2 | Статика                                       | Основные понятия статики. Абсолютно твердое тело. Материальная точка. Основные аксиомы статики. Теорема о равновесии плоской системы трех непараллельных сил. Разложение силы на две составляющие. Связи и реакции связей. Плоская система сходящихся сил. Проекция сил на оси координат. Аналитические условия равновесия плоской системы сходящихся сил. Плоская система пар сил. Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру. Свойства главного вектора и главного момента. Аналитические условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил. |
| 3 | Кинематика                                    | Основные понятия кинематики. Способы задания движения точки. Скорость точки. Ускорение точки в прямолинейном движении. Ускорение точки в криволинейном движении. Виды движения точки в зависимости от ускорений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4 | Динамика                                      | Аксиомы динамики. Принцип независимости действия сил. Метод кинетостатики. Принцип Даламбера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5 | Основные положения сопротивления материалов   | Исходные понятия. Реальная конструкция и расчетная схема. Основные гипотезы и допущения. Виды нагрузок. Деформации и перемещения. Метод сечений. Напряжения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6 | Геометрические характеристики плоских сечений | Статические моменты сечений. Определение центра тяжести сечения. Моменты инерции сечений. Моменты сопротивления. Радиусы инерции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 7 | Центральное растяжение/сжатие                 | Построение эпюры продольных сил. Напряжения в поперечном сечении стержня. Условие прочности. Коэффициент Пуассона. Закон Гука.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8 | Механические                                  | Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|    |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | характеристики материалов                                         | Характеристики прочности и пластичности. Наклёп. Диаграмма сжатия хрупких и пластичных материалов.                                                                                                                                                                                     |
| 9  | Напряженное и деформированное состояния в точке. Теории прочности | Напряженное состояние. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженных состояний. Линейное, плоское и объемное напряженные состояния. Деформированное состояние. Главные направления и главные деформации. Обобщенный закон Гука. четыре теории прочности.                     |
| 10 | Кручение                                                          | Кручение стержней круглого поперечного сечения - валов. Эпюры крутящих моментов. Напряжения и деформации. Условия прочности и жесткости.                                                                                                                                               |
| 11 | Сдвиг                                                             | Напряжения в поперечных сечениях бруса. Условие прочности при сдвиге. Смятие. Условие прочности при смятии.                                                                                                                                                                            |
| 12 | Плоско-поперечный прямой изгиб                                    | Понятие о чистом изгибе. Типы балок. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Дифференциальные зависимости при изгибе. Напряжения в поперечных сечениях балок - нормальные и касательные. Условия прочности по нормальным и касательным напряжениям. Упругая линия балки. |
| 13 | Устойчивость центральносжатых стержней                            | Общие сведения. Формулы Эйлера и Ясинского. Расчеты прямолинейных стержней на устойчивость.                                                                                                                                                                                            |
| 14 | Прочность и жесткость при динамической нагрузке                   | Инерционная и ударная нагрузки.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 15 | Подготовка к зачету                                               | Основные темы дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                               |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 4

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                                                | Кол-во академических часов |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Определение реакций опор в шарнирно-стержневых системах                                                | 2                          |
| 2 | Способы задания движения точки (траектории). Скорость и ускорение точки                                | 1                          |
| 3 | Расчет ступенчатых стержней на прочность и жесткость при растяжении-сжатии                             | 2                          |
| 4 | Аналитические методы определения напряжений и деформаций при линейном и плоском напряженных состояниях | 2                          |
| 5 | Расчет валов на прочность и жесткость                                                                  | 1                          |

|   |                                                                      |   |
|---|----------------------------------------------------------------------|---|
| 6 | Проверка прочности и жесткости балок                                 | 4 |
| 7 | Расчет стержней на устойчивость методом последовательных приближений | 2 |
| 8 | Определение главных центральных моментов инерции плоских сечений     | 2 |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 4

| № | Вид СРС                                      | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Подготовка к зачёту                          | 10                         |
| 2 | Проработка разделов теоретического материала | 11                         |
| 3 | Расчетно-графические и аналогичные работы    | 39                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: мозговой штурм, лекции 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 практическим занятиям

Теоретическая механика. Методические указания по практическим занятиям для профилей/специальностей с объемом практических занятий по теоретической механике/ Ю.А. Гарифулин, Ю.В. Королёв, – Иркутск : Электронная библиотека ИРНИТУ, 2018. – 9 с.

Дружинина Т.Я., Лапшин В.Л., Фильчагина Э.И. Сопротивление материалов. Практикум - Изд-во ИрГТУ, 2010. – 76 с.

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.

##### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Теоретическая механика. Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе/ Ю.В. Королёв, – Иркутск: Электронная библиотека ИРНИТУ, 2018. – 6 с.

Дружинина Т.Я., Фильчагина Э.И. Методические указания по выполнению самостоятельной работы – Изд-во ИрГТУ, 2007. – 60 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.

#### 6.1.2 семестр 4 | Собеседование

##### Описание процедуры.

Самостоятельная подготовка основных разделов курса

##### Критерии оценивания.

Прохождение итогового теста для допуска к зачету

#### 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-1.9                       | Знает необходимые законы физики и механики, основные термины и гипотезы теоретической и прикладной механики, основные методы и способы определения кинематических характеристик тел, напряжений и деформаций, цели и задачи расчетов на прочность, жесткость и устойчивость. Умеет формулировать цели и задачи расчетов на прочность, жесткость и устойчивость при решении практических задач по расчету конструкций. Владеет основными методиками расчета и анализа результатов при определении напряжений и деформации в конструкциях при разных видах нагружения. | Выполняет контрольные 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 практических задач по оценке работоспособности и конструкции на |

|  |  |                                                     |
|--|--|-----------------------------------------------------|
|  |  | основе условий прочности, жесткости и устойчивости. |
|--|--|-----------------------------------------------------|

## 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.

Примерный перечень вопросов:

1. Основные понятия сопротивления материалов, метод сечений, внутренние силовые факторы, понятие о напряжениях.
2. Деформация растяжения-сжатия, расчет напряжений и деформаций, условия прочности и жесткости, статически неопределимые системы.
4. Опасные напряжения, допускаемые напряжения.
5. Геометрические характеристики плоских сечений (статические моменты площади сечения, осевые, полярные, центробежные моменты инерции сечения, моменты сопротивления). Определение положения центра тяжести сечения, главных центральных осей сечения. Формулы перехода между параллельными осями сечения, расчет главных центральных моментов инерции сечения.
6. Деформация сдвиг, расчет напряжений, условие прочности, расчет соединений (болтовых, заклепочных, сварных) на срез.

#### 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                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 | Не полный или не правильный ответ на задание. Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. |



## **7 Основная учебная литература**

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

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22158.pdf>

2. Степин П. А. Сопротивление материалов : учебник для немашиностроительных специальностей вузов / П. А. Степин, 2006. - 366.

3. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учеб. для втузов / С. М. Тарг, 2006. - 415.

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

1. Беляев Н. М. Сборник задач по сопротивлению материалов : (для втузов) / Н. М. Беляев, 1965. - 348.

2. Яблонский Александр Александрович. Курс теоретической механики. [Ч. 1]: Статика. Кинематика. [Ч. 2]: Динамика : учеб. пособие по техн. специальностям / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова, 2004. - 763.

## **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. Свободно распространяемое программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
3. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
4. 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.