

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
«СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

Направление: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Зеньков Евгений
Вячеславович
Дата подписания: 17.06.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Дмитриева Татьяна Львовна
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 «Сопротивление материалов» 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-1.7

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.7	Рассчитывает элементы авиационных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость	Знать основные положения и гипотезы сопротивления материалов, основные законы механики, способы и методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций. Уметь 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 и деформации при растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе, решать проектировочные и проверочные задачи по оценке прочности и надежности элементов конструкций. Владеть методами и способами расчета и анализа внутренних усилий, напряжений и деформаций, навыками принятия рациональных инженерных решений при расчете элементов конструкций и машин, методами определения и изучения механических свойств и характеристик материалов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Сопротивление материалов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Метрология, стандартизация и сертификация»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Детали машин и основы конструирования», «Динамика полета», «Конструкция и прочность самолета», «Механика разрушений», «Физика композиционных материалов», «Конструкции и прочность двигателей самолета»

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:	16	16
лекции	6	6
лабораторные работы	4	4
практические/семинарские занятия	6	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	88	88
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

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	Деформация изгиб					2	4	3, 4	18	Устный опрос
2	Деформация растяжение-сжатие, деформация сдвиг	2	2	1	2	1	2	1, 3, 4	32	Отчет по лабораторной работе
3	Деформация сдвиг, кручение							3	10	Устный опрос
4	Испытание материалов	3	2	2	2			3	10	Отчет по лабораторной работе
5	Основные понятия и определения сопротивления материалов	1	2					3	11	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет с оценкой

	Всего		6		4		6		85	
--	-------	--	---	--	---	--	---	--	----	--

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Деформация 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. Главные напряжения при изгибе. Проверка прочности по главным напряжениям. Полная проверка балок на прочность
2	Деформация растяжение-сжатие, деформация сдвиг	Понятие о напряжениях, определение напряжений и деформаций при растяжении-сжатии, закон Гука, условия прочности и жесткости, допускаемые напряжения, деформация сдвиг, расчет на срез, закон Гука, определение напряжений и деформаций при сдвиге.
3	Деформация сдвиг, кручение	Понятие о сдвиге. Чистый сдвиг. Закон Гука при чистом сдвиге. Условие прочности при сдвиге. Смятие. Условие прочности при смятии. Практические расчеты на сдвиг (срез) и смятие. Понятие о кручении. Эпюра крутящих моментов. Напряжения и деформации при кручении круглых валов. Условия прочности и жесткости
4	Испытание материалов	Физико-механические свойства материалов, механические характеристики материалов, диаграммы растяжения-сжатия пластичных и хрупких материалов.
5	Основные понятия и определения сопротивления материалов	Понятие о напряжениях, определение напряжений и деформаций при растяжении-сжатии, закон Гука, условия прочности и жесткости, допускаемые напряжения, деформация сдвиг, расчет на срез, закон Гука, определение напряжений и деформаций при сдвиге.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Испытание образцов на сжатие, растяжение, срез	2
2	Испытание образцов на сжатие, растяжение,	2

	срез	
--	------	--

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет стержня на прочность при растяжении-сжатии	2
2	Расчет на прочность при изгибе	4

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к зачёту	7
3	Проработка разделов теоретического материала	49
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	22

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

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

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

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Механические испытания при статических нагрузках на КСИМ-40 : методические указания по выполнению лабораторных работ для всех специальностей и всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 32 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Горбунов В. Ф. Сопротивление материалов. Изучай сопротивление материалов самостоятельно : учебное пособие / В. Ф. Горбунов, 2008. - 160 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 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Оформление отчета производится в соответствии с требованиями стандарта ИРНИТУ. Необходимые теоретические вычисления оформляют так, как это принято при выполнении расчетно-графических работ, то есть с указанием расчетной схемы, необходимых расчетных формул с подстановкой цифровых данных с учетом размерностей величин и полученного числового результата; все записи и расчеты производят в отдельной тетради для лабораторных работ.

Содержание отчета: цель работы; эскиз образца с размерами до и после испытания; диаграмма испытания образца и материала с указанием полученных числовых значений усилий, напряжений и деформаций; журнал лабораторной работы и выполненные расчеты; выводы по лабораторной работе.

Студент должен подготовиться к защите лабораторной работы. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия студент изучает соответствующий теоретический материал, знакомится с устройством и работой используемого оборудования и приборов, изучает методику выполнения лабораторной работы. Свою готовность студент может проверить, используя контрольные вопросы к лабораторному практикуму.

Критерии оценивания.

Защита лабораторных работ проходит в форме устной беседы с преподавателем. На защиту студент представляет отчет по лабораторной работе, оформленный соответствующим образом. Работа считается защищенной, если студент правильно отвечает на вопросы преподавателя (3-4 вопроса).

6.1.2 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 ОС-1.7	Знает основные термины, определения и гипотезы сопротивления материалов, основные методы расчета напряжений и деформаций для решения проверочных и проектировочных задач, основные формулы для расчета напряжений и деформаций, теории	Выполняет контрольные работы, лабораторные работы и расчетно-графические

	прочности, условия прочности и жесткости. Умеет определять и анализировать внутренние усилия, напряжения и деформации, выполнять проверку на прочность и жесткость стержней при растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе, использовать теории прочности при решении практических задач. Владеет методикой определения механических характеристик материалов, способен анализировать результаты испытаний, методиками расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, методикой анализа внутренних усилий, напряжений и деформаций в элементах машин и конструкций.	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 расчету на прочность, жесткость и устойчивость.
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Студент получает индивидуальное задание, которое включает один теоретический вопрос. 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.
3. Испытание материалов, диаграммы растяжения-сжатия пластичных и хрупких материалов.
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.
7. Кручение круглых стержней. Внутренние силовые факторы и напряжения при

кручении стержней. Построение эпюр внутренних силовых факторов.

8. Определение деформаций при кручении круглых стержней. Условие жесткости, подбор диаметра вала по условию жесткости.

9. Определение напряжений при кручении круглых стержней. Условие прочности, подбор диаметра вала по условию прочности.

10. Основные понятия теории напряженного состояния тела.

Пример задания:

Вопрос 1. Испытание материалов, диаграммы растяжения-сжатия пластичных и хрупких материалов (определения, схемы, поясняющие рисунки).

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	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.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

7 Основная учебная литература

1. Степин П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин, 2014. - 319.
2. Механические испытания при статических нагрузках на КСИМ-40 : методические указания по выполнению лабораторных работ для всех специальностей и всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 32.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-10162.pdf>

3. Горбунов В. Ф. Сопротивление материалов. Изучай сопротивление материалов самостоятельно : учебное пособие / В. Ф. Горбунов, 2008. - 160.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2546.pdf>

4. 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>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Тимошенко С. П. История науки о сопротивлении материалов: С краткими сведениями из истории теории упругости и теории сооружений / С. П. Тимошенко, 2006. - 536.
2. Мартыненко М. Г. Сопротивление материалов : лабораторный практикум / М. Г. Мартыненко, В. Б. Квактун, 2014. - 217.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21729.pdf>

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