

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства

Зам. директора по УМНП

Пелякова Л.Ю.

(подпись, транскрипция подписи)

15 мая 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.29 Сопротивление материалов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки)

Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования
(нефтегазодобыча)

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.29 Сопротивление материалов» /сост. Р.М. Яйкаров - Кумертау: ОГУ, 2025

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов



1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся профессиональных знаний и умений в области проектирования, конструирования и эксплуатации современных конструкций, машин, сооружений.

Задачи:

- изучить основы методов структурного, кинематического, динамического анализа механизмов и принципы инженерных расчётов на прочность типовых элементов изделий;
 - познакомить с практическими навыками расчетов элементов конструкций при действии динамических нагрузок (учет сил инерции, влияние колебаний и повторно-переменных нагрузок, влияние ударов и др.);
- научить выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, механизмов и узлов машин.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Физика, Б1.Д.Б.16 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.28 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения, Б1.Д.Б.30 Детали машин и основы конструирования, Б1.Д.В.1 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Б1.Д.В.7 Спецкурс технической эксплуатации автомобилей, Б1.Д.В.9 Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-5 Выполняет расчёты на прочность, жёсткость и устойчивость элементов инженерных конструкций в профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> – основные положения, законы и методы естественных наук, математики и физики; – основные понятия о типовых элементах инженерных сооружений и принципы выбора их силовых схем; – критерии оценки проектируемых элементов конструкций, законы распределения нагрузок и напряжений; – особенности прочностных расчетов типовых элементов конструкций транспортно-технологических машин при различных видах нагружения. <u>Уметь:</u> – развивать инженерное мышление, используя основные законы естественно-научных дисциплин и применяя в профессиональной деятельности знания из области механики деформируемого твердого тела в части выполнения расчетов на прочность и жесткость типовых элементов конструкций; – осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>профессиональных задач, связанных с проектированием простых элементов конструкций транспортно-техно-логических машин и комплексов;</p> <p>– интегрировать знания из разных областей знаний для решения профессиональных задач, а также выполнять статические и прочностные расчеты элементов конструкций.</p> <p>Владеть:</p> <p>– профессиональной терминологией изучаемой дисциплины;</p> <p>– навыками использования нормативной и справочной литературы.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	108,75	108,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	26,75	26,75
- подготовка к практическим занятиям;	26	26
- подготовка к рубежному контролю;	20	20
- подготовка к экзамену.	36	36
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и задачи курса	12	2	–	–	10
2	Расчеты на центральное растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, чистый и поперечный изгиб	36	6	10	–	20
3	Сложное сопротивление	26	4	2	–	20
4	Устойчивость сжатых стержней	24	2	2	–	20
5	Основы теории напряженного и деформированного состояния в точке тела	22	2	–	–	20
6	Расчет конструкций на ударное действие	24	2	2	–	20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	нагрузок. Усталость материалов					
	Итого:	144	18	16	–	110
	Всего:	144	18	16	–	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Основные понятия и задачи курса. Определение науки «Сопротивление материалов» и ее связь с другими общетехническими и специальными дисциплинами. Основные объекты и гипотезы, изучаемые в курсе. Понятие о расчетных схемах брусков. Понятие о твердом деформируемом теле и его свойствах. Деформации и перемещения. Разрушение. Виды деформаций элементов конструкций. Типы опор. Внутренние силы и метод их изучения (метод сечений). Напряжения полное, нормальное и касательное. Условие прочности. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержней. Построение эпюр внутренних силовых факторов. Геометрические характеристики сечений.

Раздел № 2 Расчеты на центральное растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, чистый и поперечный изгиб. Напряжения и деформации в поперечных сечениях стержня. Определение деформаций и перемещений прямых стержней. Условие жесткости при растяжении-сжатии. Расчет стержней на прочность и жесткость с учетом собственного веса. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Напряжения в наклонных сечениях. Закон парности касательных напряжений. Монтажные и температурные напряжения.

Понятие о кручении. Основные допущения. Напряжения и деформации при кручении прямого стержня круглого поперечного сечения. Кручение стержней некруглого поперечного сечения. Виды расчетов на прочность и жесткость при кручении. Рациональные формы сечений.

Нормальные напряжения при чистом изгибе. Условие прочности. Распространение выводов чистого изгиба на поперечный изгиб. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Анализ напряженного состояния при чистом и поперечном изгибах. Виды расчетов на прочность и жесткость при изгибе. Рациональные формы сечений. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой оси балки. Метод начальных параметров.

Раздел № 3 Сложное сопротивление. Понятие о сложном сопротивлении. Виды сложного сопротивления. Определение напряжений и положения нейтральной линии в общем случае сложного сопротивления. Внецентренное растяжение-сжатие. Определение положения нейтральной линии и опасных точек сечения. Определение результирующих напряжений. Ядро сечения и способы его построения для простых типовых сечений. Косой изгиб. Изгиб с кручением.

Обобщенная сила и обобщенное перемещение. Работа обобщенной силы на обобщенном перемещении. Определение удельной потенциальной энергии упругой деформации в общем случае сложного сопротивления. Теорема Кастильяно. Интеграл Максвелла-Мора и его применение к вычислению перемещений.

№ 4 Устойчивость сжатых стержней. Основные понятия об устойчивости. Формула Эйлера для определения критической силы сжатого стержня. Зависимость критической силы от условий закрепления стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Коэффициент запаса устойчивости.

Раздел № 5 Основы теории напряженного и деформированного состояния в точке тела. Теории прочности (теории предельных состояний). Основные понятия. Классические теории прочности. Определение главных напряжений и положения главных площадок по заданным напряжениям в двух взаимно-перпендикулярных площадках. Составляющие деформаций. Обобщенный закон Гука.

№ 6 Расчет конструкций на ударное действие нагрузок. Усталость материалов. Продольный, поперечный и скручивающий удары. Условия прочности и жесткости при ударе. Коэффициент динамичности. Переменные напряжения. Понятие об усталости и выносливости материалов. Механизм усталостного разрушения. Характеристики цикла нагружения. Кривая

усталости Веллера. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчет на прочность при переменных напряжениях.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет на прочность и жесткость стержня при центральном растяжении-сжатии	2
2	2	Расчет болтовых, заклепочных и сварных соединений	2
3	2	Расчет на прочность и жесткость стержней круглого и некруглого поперечного сечения при кручении	2
4	2	Расчет на прочность и жесткость при чистом и поперечном изгибах	4
5	3	Расчет прямого вала по условию статической прочности на совместное действие изгиба и кручения	2
6	4	Расчет центрально-сжатых стержней на устойчивость	2
7	6	Расчет вала с учетом циклических нагрузок	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Валишвили, Н.В. Сопротивление материалов и конструкций: учебник для вузов / Н.В. Валишвили, С.С. Гаврюшин. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 429 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8247-3. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/560869>.

2. Атапин, В.Г. Сопротивление материалов: учебник и практикум для вузов / В. Г. Атапин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 438 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15962-2. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/560618>.

3. Александров, А.В. Сопротивление материалов: учебник для вузов / А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; под ред. А.В. Александрова. – 4-е изд. испр.- М.: Высш.шк., 2004. – 560 с.: ил. – ISBN 5-06-003732-0.

5.2 Дополнительная литература

1. Атапин, В.Г. Сопротивление материалов. Сборник заданий с примерами их решений: учебное пособие для вузов / В. Г. Атапин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 151 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04129-3. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/562786>.

2. Серазутдинов, М. Н. Сопротивление материалов: практикум / М. Н. Серазутдинов, М. Н. Убайдуллоев ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022. – 108 с.: ил., табл. – ISBN 978-5-7882-3188-4. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702183>.

5.3 Периодические издания

1. Наука и техника: журнал. – Минск: БНТУ, 2014. – № 1-6, 2015. – № 1-6, 2016. – № 1-6, 2017. – № 1-6, 2020. – №1-6, 2021. – № 1-6, 2022. – № 1-6.

2. Справочник. Инженерный журнал: журнал. – Москва: Агентство «Роспечать», 2019. – № 1-4, 2020. – №1-6, 2021. – № 1-6, 2022. – № 1-6, 2023. – № 1-6, 2024. – № 1-6.

3. Приложение к журналу «Справочник. Инженерный журнал»: журнал. – Москва: Агентство «Роспечать», 2019. – № 1-4, 2020. – №1-6, 2021. – № 1-6, 2022. – № 1-6.
4. Приборы и техника эксперимента: журнал. – М.: Академиздатцентр «Наука» РАН, 2021.
5. Нефтегазовая промышленность: журнал. – Красноярск: ПромоГрупп Медиа, 2024. – № 4.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.mon.gov.ru> – Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации;

<http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»;

<http://window.edu.ru> – Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;

<http://rucont.ru> – Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС ОГУ;

<http://www.biblioclub.ru> – Университетская библиотека онлайн;

<http://znanium.com> – ЭБС Znanium издательства «Инфра-М»;

<http://aist.osu.ru/> – Система многоуровневого автоматизированного контроля АИССТ.

<https://urait.ru/> – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система семейства Windows.

Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader <https://get.adobe.com/ru/reader/>.

Система автоматизированного проектирования NanoCAD, AutoCAD, Компас.

Интернет-обозреватель Яндекс.Браузер.

«Открытое образование», Каталог курсов, MOOK – «Теория решения изобретательских задач». – <https://openedu.ru/course/misis/triz1/>.

«Открытое образование», Каталог курсов, MOOK – «Сопротивление материалов». – <https://openedu.ru/course/misis/MATSTR/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
код и наименование

Профиль: Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)


Дисциплина: Б1.Д.Б.29 Сопротивление материалов


Форма обучения: _____ очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2025

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
автомобилей и автомобильного хозяйства
наименование кафедры

протокол № 9 от «30» апреля 2025 г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
автомобилей и автомобильного хозяйства
наименование кафедры  Е.С. Золотарев
подпись расшифровка подписи


Исполнители:
Ст. преподаватель кафедры ААХ
должность  Р.М. Яйкаров
подпись расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 6 от « 15 » мая 2025г.

Председатель НМС  Л.Ю. Полякова
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав.кафедрой ААХ  Е.С. Золотарев
подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой _____  С.Н. Козак
подпись расшифровка подписи