

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

Кафедра городского строительства и хозяйства



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМ и НР
Полякова Л.Ю.

(подпись, расшифровка подписи)

04 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.20 Сопротивление материалов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Кумертау 2024

**Рабочая программа дисциплины « Б1.Д.Б.20 Сопротивление материалов» /сост.
Сорокина О.А.- Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2024**

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки *08.03.01 Строительство*

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование исследовательских навыков и инженерного мышления при подготовке бакалавров к деятельности, требующей фундаментальных, профессиональных знаний и умений при решении широкого круга вопросов, связанных с поведением твердых тел при действии внешних нагрузок, при разработке рекомендаций и количественных соотношений, используемых при расчетах на прочность и жесткость, проектировании и эксплуатации современных конструкций, машин, сооружений.

Задачи:

- научить проводить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций, сравнивать варианты, отыскивать решения, связывать воедино инженерную постановку задачи;
- сформировать умение внедрять результаты научно-технических разработок в реальный сектор проектирования конструкций.

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.19 Техническая механика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Строительная механика, Б1.Д.В.5 Железобетонные и каменные конструкции, Б1.Д.В.6 Металлические конструкции, Б1.Д.В.7 Конструкции из дерева и пластмасс*

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 решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1-В-2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1-В-4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) ОПК-1-В-5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1-В-6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата	Знать: – законы механики деформируемого твердого тела, основные понятия о типовых элементах конструкций и принципы выбора их силовых схем; – виды схематизации реальных объектов, аналитические и экспериментальные методы определения внутренних усилий, напряжений, деформаций и перемещений в конструктивных элементах Уметь: – развивать инженерное мышление, используя основные законы естественнонаучных дисциплин и применяя в профессиональной деятельности знания из области прикладной механики деформируемого твердого тела в части выполнения расчетов на прочность и жесткость типовых элементов конструкций; – выполнять обработку результатов механических испытаний материалов, в том

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	<p>векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа ОПК-1-В-7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа ОПК-1-В-8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами</p>	<p>числе методами математической статистики. Владеть: – способностью к самостоятельному освоению новых методик исследовательской и проектировочной деятельности, полученных из различных информационных источников</p>
<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-3-В-1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии ОПК-3-В-2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности ОПК-3-В-7 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды ОПК-3-В-9 Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств</p>	<p>Знать: – сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; – основные понятия о типовых элементах инженерных сооружений и принципы их схематизации; – критерии оценки проектируемых элементов конструкций, законы распределения нагрузок и напряжений, используя теоретические основы и нормативную базу строительства; – особенности прочностных расчетов типовых элементов инженерных конструкций при различных видах их нагружения и режимах эксплуатации. Уметь: – интегрировать знания из разных областей науки для решения профессиональных задач, а также выполнять прочностные расчеты элементов конструкций; – осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, связанных с проектированием простых элементов Владеть: – профессиональной терминологией изучаемой дисциплины; – необходимыми представлениями о работе элементов строительных конструкций; – навыками работы с персональным компьютером и использования пакетов прикладных программ для обработки результатов механических испытаний материалов; – навыками использования нормативной и справочной литературы</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
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:	144,75	144,75
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);	39	39
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	28,75	28,75
- подготовка к практическим занятиям;	35	35
- подготовка к рубежному контролю;	15	15
- подготовка к экзамену.	27	27
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	10	2	–	–	8
2	Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении-сжатии	22	2	2	–	18
3	Расчеты на прочность и жесткость при кручении	20	2	2	–	16
4	Расчеты на сдвиг, срез и смятие	20	2	2	–	16
5	Расчеты на прочность и жесткость при прямом плоском изгибе	22	2	2	–	18
6	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах	22	2	2	–	18
7	Сложное сопротивление	22	2	2	–	18
8	Устойчивость сжатых стержней	22	2	2	–	18
9	Плоские криволинейные стержни	20	2	2	–	16
	Итого:	180	18	16	–	146
	Всего:	180	18	16	–	146

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Основные понятия и задачи курса. Определение науки «Сопротивление материалов» и ее связь с другими общеинженерными и специальными дисциплинами. Основные объекты и гипотезы, изучаемые в курсе. Понятие о расчетных схемах. 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. Коэффициент запаса прочности.

Раздел № 2 Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении-сжатии. Построение эпюры продольной силы. Опасное сечение. Напряжения и деформации в поперечных и наклонных сечениях бруса. Условие прочности и решение трех задач сопротивления материалов на его основе. Определение деформаций и перемещений прямых брусьев. Условие жесткости при растяжении-сжатии. Условные и истинные диаграммы растяжения, сжатия. Характерные точки и зоны диаграмм. Понятие об основных механических характеристиках материалов, использование их в расчетах на прочность.

Раздел № 3 Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Понятие о кручении. Основные допущения. Напряжения и деформации при кручении прямого стержня круглого поперечного сечения. Кручение стержней некруглого поперечного сечения. Расчеты на прочность при кручении. Потенциальная энергия деформации при кручении. Условие жесткости. Рациональные формы поперечных сечений при кручении.

Раздел № 4 Расчеты на сдвиг, срез и смятие. Понятие о деформации сдвига. Закон Гука при сдвиге. Деформация среза и смятия. Объемная деформация и потенциальная энергия при чистом сдвиге. Зависимость между тремя упругими постоянными. Практические расчеты некоторых простейших конструкций, работающих на сдвиг, срез и смятие (болтовые, заклепочные, сварные соединения).

Раздел № 5 Расчеты на прочность и жесткость при прямом плоском изгибе. Основные понятия о деформации изгиба. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Виды расчетов на прочность и жесткость при изгибе. Анализ напряженного состояния при чистом и поперечном изгибах. Дифференциальное уравнение упругой линии балки.

Раздел № 6 Определение перемещений в статически определимых стержневых системах. Вычисление перемещений при изгибе (метод начальных параметров, энергетические методы).

Раздел № 7 Сложное сопротивление. Общий случай деформации бруса. Косой изгиб. Положение нейтральной линии при косом изгибе. Расчет на прочность при косом изгибе и вычисление прогибов. Внецентренное сжатие. Положение нейтральной линии при внецентренном сжатии. Расчет колонн на прочность. Понятие о ядре сечения. Совместное действие изгиба, кручения, растяжения и среза. Применение в прочностных расчетах теорий прочности.

Раздел № 8 Устойчивость сжатых стержней. Устойчивое и неустойчивое упругое равновесие. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня и пределы ее применимости. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Устойчивость за пределом пропорциональности. Расчет сжатых стержней.

Раздел № 9 Плоские криволинейные стержни. Построение эпюр для криволинейных стержней. Определение напряжений и перемещений в криволинейных стержнях при изгибе. Расчет кривого стержня на прочность при одновременном действии продольной силы и изгибающего момента.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет на прочность и жесткость стержня при центральном растяжении-сжатии. Расчет с учетом собственного веса. Расчет с учетом температурных и монтажных напряжений	2
2	3	Расчет на прочность и жесткость стержней круглого и некруглого поперечного сечения при кручении	2
3	4	Расчет болтовых, заклепочных и сварных соединений	2
4	5	Расчет конструкций на прочность и жесткость при чистом и поперечном изгибах в балках и рамах	2
5	6	Определение перемещений сечений балки при изгибе	2
6	7	Расчет колонны на внецентренное сжатие	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
7	8	Расчет центрально-сжатых стержней на устойчивость	2
8	9	Внутренние силы в сечениях криволинейного стержня и расчёты на прочность	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин; под редакцией А. В. Александрова. – 9-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 293 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01726-7. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/536481>.

Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. – 9-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 273 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02162-2. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/538187>.

Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов: учебное пособие для вузов / Е. Ю. Асадулина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 279 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02370-1. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/538889>.

5.2 Дополнительная литература

Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов. Практикум: учебное пособие для вузов / С. Н. Кривошапко, В. А. Копнов. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 353 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-7117-0. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/536722>.

Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Сборник заданий с примерами их решений: учебное пособие для вузов / В. Г. Атапин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 122 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17691-9. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/533550>.

5.3 Периодические издания

САПР и графика: журнал. – М.: ООО «КомпьютерПресс», 2024. Режим доступа: <https://sapr.ru/>
 Жилищное строительство: журнал. – М.: ООО Рекламно-издательская фирма «Стройматериалы», 2024. Режим доступа: <http://rifsm.ru/editions/journals/2/>
 Промышленное и гражданское строительство: журнал. – М.: ООО «Издательство ПГС», 2024.

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.

Программный комплекс для расчета и проектирования строительных конструкций ACADEMIC set (ПК Лира 9.4 PRO, ПК МОНОМАХ 4.2 PRO).

«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/>.

«Открытое образование», Каталог курсов, MOOK – «Основы расчета строительных конструкций». – <https://openedu.ru/course/spbstu/BASBUILD/>.

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: 08.03.01 Строительство
код и наименование

Профиль: Промышленное и гражданское строительство


Дисциплина: Б1.Д.Б.20 Сопротивление материалов

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

Год набора 2024

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
городского строительства и хозяйства
наименование кафедры

протокол №9 от 11.04.2024

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
городского строительства и хозяйства
наименование кафедры  подпись О.Н. Рахимова
расшифровка подписи

Исполнители:
должность  подпись Сорокина О.А.
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №5 от 18.04.2024

Председатель НМС  подпись Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав.кафедрой ГСХ  подпись О.Н. Рахимова
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  подпись С.Н. Козак
расшифровка подписи