

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

/ И. Ю. Петрова /

(подпись)

И. О. Ф.

« 26 » 04 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Соппротивление материалов

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

07.03.02 «Дизайн архитектурной среды»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Проектирование городской среды»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

«Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2018

Разработчик:

Доцент, к.т.н
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/ А.В. Синельщиков /
И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 2018г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» протокол № 9 от 18.04.2018 г.


Заведующий кафедрой


(подпись)

/ Н.В. Купчикова /
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Дизайн архитектурной среды»
профиль «Проектирование городской среды»


(подпись) / Т.О. Цитман /
И. О. Ф.

Начальник УМУ  / И.В. Аксютина /

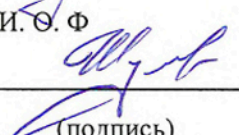
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ  / Н.Н. Савченко

(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ  / К.А. Литвинчик /

(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой  / К.А. Литвинчик /

(подпись) И. О. Ф.

Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	7
5.2.3. Содержание практических занятий	7
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	9
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ	9
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
7. Образовательные технологии	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	11
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	11
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	12

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Сопротивление материалов» является подготовка будущего бакалавра к проведению самостоятельных расчетов конструкций и элементов конструкций промышленного и гражданского строительства методами сопротивления материалов.

Задачами дисциплины являются:

- познакомить студентов с основными положениями, расчетными методами, гипотезами сопротивления материалов, практическими приемами расчета стержней, плоских и объемных конструкций при различных силовых и деформационных воздействиях.
- научить студентов вести технические расчеты по современным нормам, грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций.
- вооружить студентов аналитическими и численными методами определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях; методами анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций с помощью теорий прочности, навыками выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-9 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ПК-3 - способностью взаимно согласовывать различные средства и факторы проектирования, интегрировать разнообразные формы знания и навыки при разработке проектных решений, координировать междисциплинарные цели, мыслить творчески, инициировать новаторские решения и осуществлять функции лидера в проектом процессе

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- основные понятия и законы сопротивления материалов (ОК-9);
- принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-3).

уметь:

- использовать основные законы сопротивления материалов в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа при решении задач, проводить экспериментальные исследования в области сопротивления материалов (ОК-9);
- применять принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-3).

владеть:

- навыками решения задач сопротивления материалов в профессиональной деятельности (ОК-9);
- навыками проектирования объектов профессиональной деятельности с учетом принципов и законов сопротивления материалов (ПК-3).

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.Б.09 «Сопротивление материалов» реализуется в рамках блока «Дисциплины» базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: Теоретическая механика.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная
1	2
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр – 2 з.е.; всего - 2 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:	
Лекции (Л)	4 семестр – 36 часов; всего - 36 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	не предусмотрены;
Практические занятия (ПЗ)	4 семестр – 18 часов; всего - 18 часов
Самостоятельная работа студента (СРС)	4 семестр – 18 часов. всего - 18 часов
Форма текущего контроля:	
Контрольная работа №1	семестр – 4
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамен	<i>учебным планом</i> не предусмотрены
Зачет	семестр – 4
Зачет с оценкой	<i>учебным планом</i> не предусмотрены
Курсовая работа	<i>учебным планом</i> не предусмотрены
Курсовой проект	<i>учебным планом</i> не предусмотрены

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Определение перемещений упругих систем.	24	4	12	–	6	6	Контрольная работа № 1 Зачет
2.	Виды напряженного и деформированного состояния. Теории прочности	24	4	12	–	6	6	
3.	Сложное сопротивление	24	4	12	–	6	6	
Итого:		72		36		18	18	

5.1.2. Заочная форма обучения – ООП не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Определение перемещений упругих систем.	Аналитические и экспериментальные методы определения напряжений и перемещений при изгибе. Дифференциальные уравнения изогнутой оси балки второго и четвертого порядков. Учет граничных условий. Расчет статически определимой балки на прочность и жесткость.
2.	Виды напряженного и деформированного состояния. Теории прочности	Виды напряженного состояния. Исследование плоского напряженного состояния. Закон парности касательных напряжений. Напряжения в наклонных площадках. Экстремальные касательные напряжения. Деформированное состояние в точке. Аналогия между деформированным и напряженным состояниями в точке. Изменение объема материала при деформации. Потенциальная энергия деформации при объёмном напряженном состоянии. Первая – пятая теории прочности. Механические характеристики материалов. Различные механические состояния материала в процессе нагружения конструкции. Опасное состояние материала. Коэффициент запаса прочности. Опасные и предельные нагрузки при растяжении-сжатии, изгибе, кручении.
3.	Сложное сопротивление	Сложное сопротивление. Общие понятия. Внецентренное растяжение – сжатие. Уравнение нейтральной линии. Определение напряжений в круглом и прямоугольном сечении при сложном сопротивлении. Понятие о ядре сечения. Косой изгиб. Определение напряжений и прогиба при косом изгибе. Изгиб с кручением.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий:

Учебным планом не предусмотрены

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Определение перемещений упругих систем.	Решение задач по темам: Аналитические методы определения напряжений и перемещений при изгибе. Дифференциальные уравнения изогнутой оси балки второго и четвертого порядков. Учет граничных условий. Расчет статически определимой балки на прочность и жесткость.
2.	Виды напряженного и деформированного состояния. Теории прочности	Решение задач по темам: Виды напряженного состояния. Исследование плоского напряженного состояния. Закон парности касательных напряжений. Напряжения в наклонных площадках. Экстремальные касательные напряжения. Деформированное состояние в точке. Аналогия между деформированным и напряженным

		состояниями в точке. Изменение объёма материала при деформации. Потенциальная энергия деформации при объёмном напряженном состоянии. Первая – пятая теории прочности. Механические характеристики материалов. Различные механические состояния материала в процессе нагружения конструкции. Опасное состояние материала. Коэффициент запаса прочности. Опасные и предельные нагрузки при растяжении-сжатии, изгибе, кручении.
3.	Сложное сопротивление	Решение задач по темам: Сложное сопротивление. Общие понятия. Внецентренное растяжение – сжатие. Уравнение нейтральной линии. Определение напряжений в круглом и прямоугольном сечении при сложном сопротивлении. Понятие о ядре сечения. Косой изгиб. Определение напряжений и прогибов при косом изгибе. Изгиб с кручением.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Определение перемещений упругих систем.	к практическим занятиям по следующим темам: Аналитические и экспериментальные методы определения напряжений и перемещений при изгибе. Дифференциальные уравнения изогнутой оси балки второго и четвертого порядков. Учет граничных условий. Расчет статически определимой балки на прочность и жесткость. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [4], [9], [14]
2.	Виды напряженного и деформированного состояния. Теории прочности	к практическим занятиям по следующим темам: Виды напряженного состояния. Исследование плоского напряженного состояния. Закон парности касательных напряжений. Напряжения в наклонных площадках. Экстремальные касательные напряжения. Деформированное состояние в точке. Аналогия между деформированным и напряженным состояниями в точке. Изменение объёма материала при деформации. Потенциальная энергия деформации при объёмном напряженном состоянии. Первая – пятая теории прочности. Механические характеристики материалов. Различные механические состояния материала в процессе нагружения конструкции. Опасное состояние материала. Коэффициент запаса прочности. Опасные и предельные нагрузки при растяжении-сжатии, изгибе, кручении. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [4], [9], [13], [14]

3.	Сложное сопротивление	к практическим занятиям по следующим темам: Сложное сопротивление. Общие понятия. Внецентренное растяжение – сжатие. Уравнение нейтральной линии. Определение напряжений в круглом и прямоугольном сечении при сложном сопротивлении. Понятие о ядре сечения. Косой изгиб. Определение напряжений и прогибов при косом изгибе. Изгиб с кручением. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [4], [5], [13], [14]
----	-----------------------	--	-------------------------------------

Заочная форма обучения – ООП не предусмотрена.

5.2.5. Темы контрольных работ

Определение реакций в опорах статически определимой балки

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом *не предусмотрены*.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Сопротивление материалов».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Сопротивление материалов» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от

преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Соппротивление материалов» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Соппротивление материалов» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.

По дисциплине «Соппротивление материалов» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Практическое занятие в форме тренинга. Тренинг – это один из сравнительно новых методов интерактивного обучения. Тренинг (от английского train - воспитывать, учить, приучать) – это процесс получения навыков и умений в какой-либо области посредством выполнения последовательных заданий, действий или игр, направленных на достижение наработки и развития требуемого навыка.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Кирсанова Э.Г. Соппротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э.Г. Кирсанова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. — 110 с. — 978-5-904000-57-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/733.html>
2. Щербакова Ю.В. Соппротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Щербакова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8224.html>
3. Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Соппротивление материалов. [Текст]: Учебник / А.В. Александров. – М.: Высшая школа, 2001. – 560 с.
4. Александров А.В., Потапов В.Д. Соппротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности. [Текст]: Учебник / А.В. Александров. – М.: Высшая школа, 2002. – 560 с.
5. Варданян Г.С. и др. Соппротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. [Текст]: Учебник / Г.С. Варданян. – Москва, АСВ, 1995. – 568 с.

б) дополнительная учебная литература:

6. Вольмир А.С., Григорьев Ю.П. Соппротивление материалов. Лабораторный практикум. [Текст]: Учебное пособие / А.С. Вольмир. - М.: Дрофа, 2004. – 352 с.

7. Дубейковский Е.Н. Сопротивление материалов. [Текст]: Учебное пособие / Е.Н. Дубейковский. – М.: Высшая школа, 2006. – 192 с.
8. Скопинский В.Н., Захаров И.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие. Часть 1. [Текст]: Учебное пособие / В.Н. Скопинский. - М.: МГИУ, 2003. – 145 с.
9. Скопинский В.Н., Захаров И.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие. Часть 2. [Текст]: Учебное пособие / В.Н. Скопинский. - М.: МГИУ, 2002. – 188 с.
10. Копнов В.А., Кривошапко С.Н. Сопротивление материалов. Руководство для решения задач и выполнения расчетно-проектировочных работ. [Текст]: Учебное пособие / В.А. Копнов. – М.: Высшая школа, 2003. – 351 с.
11. Подгорный А. С. Сопротивление материалов : методические материалы для самостоятельной работы студентов. – Алтайр|МГАВТ, 2009. – 118 с. Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=430014
12. Ахметзянов М.Х., Лазарев И.Б. Сопротивление материалов. [Текст]: Учебное пособие / М.Х. Ахметзянов. – М.: Юрайт, 2011. – 300 с.
13. Кривошапко С.Н. Сопротивление материалов. [Текст]: Учебник/ С.Н. Кривошапко. – М.: Юрайт, 2013. – 176 с.
14. Шатохина Л. П., Белозерова Я. Ю., Сигова Е. М. Сопротивление материалов. Расчёты при сложном сопротивлении: учебное пособие. – Сибирский федеральный университет, 2012. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=229341

в) перечень учебно-методического обеспечения:

15. Завьялова О.Б. Сопротивление материалов и техническая механика. УМП для студентов заочного отделения с примерами решения задач. Астрахань: АИСИ, 2015. - 106 с. <http://edu.aucu.ru>

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения.

Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
 Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
 Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
 ApacheOpenOffice;
 7-Zip;
 Adobe Acrobat Reader DC;
 Internet Explorer;
 Google Chrome;
 Mozilla Firefox;
 VLC media player;
 Dr.Web Desktop Security Suite.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета включает в себя:
 Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)

Системы интернет-тестирования:

Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>)

Электронно-библиотечная системы:

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)

Электронные базы данных:

Научная электронная библиотека elibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория для проведения занятий лекционного типа ул. Татищева 18 б Литер Е, №301, учебный корпус №10	№301, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети интернет
Аудитория для проведения практических занятий ул. Татищева 18 б Литер Е, №301, №112 учебный корпус №10 ул. Татищева 18 в Литер В (переход), №101, учебный корпус №9	№301, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети интернет
	№112, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
	№101, учебный корпус №9 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
Аудитории для самостоятельной работы: ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус	№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
	№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
	№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
	№312, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций ул. Татищева 18 б Литер Е, №301, №112 учебный корпус №10 ул. Татищева 18 в Литер В (переход), №101, учебный корпус №9	№301, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
	№112, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
	№101, учебный корпус №9 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	№301, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект

ул. Татищева 18 б Литер Е, №301, №112 учебный корпус №10 ул. Татищева 18 в Литер В (переход), №101, учебный корпус №9	№112, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
	№101, учебный корпус №9 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Сопротивление материалов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Сопротивление материалов» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

/ И. Ю. Петрова /

(подпись)

И. О. Ф.

« 26 » 04 2018 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

« Сопrotивление материалов »

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

07.03.03 «Дизайн архитектурной среды»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Проектирование городской среды»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)


Кафедра Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Разработчик:

— Доцент, к.т.н.


(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


_____/ А.В.Синельщиков /
(подпись) И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы дисциплины разработаны для учебного плана 2018г.

Оценочные и методические материалы дисциплины рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «*Промышленное и гражданское строительство*» протокол № 9 от 18.04.2018 г.

Заведующий кафедрой

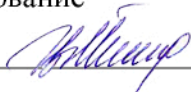

_____/ Н.В.Купчикова/
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:


Председатель МКН «Дизайн архитектурной среды»

Направленность (профиль) «Проектирование

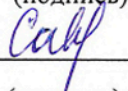
городской среды»


_____/ Т.О. Цитман /
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ


_____/ И.В. Аксютина /
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ


_____/ Н.Н. Савенкова
(подпись) И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3. Шкала оценивания	8
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	9
2.1. Зачет	9
2.2. Контрольная работа	10
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	10

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине «Сопротивление материалов».

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)			Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	
1	2	3	4	5	9
ОК-9 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать:				
	основные понятия и законы сопротивления материалов	X	X	X	Контрольная работа № 1 «Определение реакций в опорах статически определимой балки» Зачет (Приложение 1, типовые вопросы к зачету)
	Уметь:				
	использовать основные законы сопротивления материалов в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа при решении задач, проводить экспериментальные исследования в области сопротивления материалов	X	X	X	Контрольная работа № 1 «Определение реакций в опорах статически определимой балки» Зачет (Приложение 1, типовые вопросы к зачету)
ПК-3 - способностью взаимно согласовывать различные средства и факторы проектирования, интегрировать разнообразные формы знания, проектирования объектов	Владеть:				
	навыками решения задач сопротивления материалов в профессиональной деятельности	X	X	X	Контрольная работа № 1 «Определение реакций в опорах статически определимой балки» Зачет (Приложение 1, типовые вопросы к зачету)
ПК-3 - способностью взаимно согласовывать различные средства и факторы проектирования, интегрировать разнообразные формы знания, проектирования объектов	Знать:				
	принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов	X	X	X	Контрольная работа № 1 «Определение реакций в опорах статически определимой балки»

ния и навыки при разработке проектных решений, координировать междисциплинарные цели, мыслить творчески, инициировать новаторские решения и осуществлять функции лидера в проектном процессе	профессиональной деятельности				Зачет (Приложение 1, типовые вопросы к зачету)
	Уметь:				
	применять принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов профессиональной деятельности	X	X	X	Контрольная работа № 1 «Определение реакций в опорах статически определимой балки» Зачет (Приложение 1, типовые вопросы к зачету)
	Владеть:				
	навыками проектирования объектов профессиональной деятельности с учетом принципов и законов сопротивления материалов	X	X	X	Контрольная работа № 1 «Определение реакций в опорах статически определимой балки» Зачет (Приложение 1, типовые вопросы к зачету)

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОК-9 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает (ОК-9) - основные понятия и законы сопротивления материалов	Обучающийся не знает и не понимает основные понятия и законы сопротивления материалов	Обучающийся знает основные понятия и законы сопротивления материалов в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает основные понятия и законы сопротивления материалов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает основные понятия и законы сопротивления материалов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет (ОК-9) - использовать основные законы сопротивления материалов в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа при решении задач, проводить экспериментальные исследования в области сопротивления материалов	Обучающийся не умеет использовать основные законы сопротивления материалов в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа при решении задач, проводить экспериментальные исследования в области сопротивления материалов	Обучающийся умеет использовать основные законы сопротивления материалов в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа при решении задач, проводить экспериментальные исследования в области сопротивления материалов в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет использовать основные законы сопротивления материалов в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа при решении задач, проводить экспериментальные исследования в области сопротивления материалов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет использовать основные законы сопротивления материалов в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа при решении задач, проводить экспериментальные исследования в области сопротивления материалов в профессиональной деятельности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

	Владеет (ОК-9) - навыками решения задач сопротивления материалов в профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет навыками решения задач сопротивления материалов в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет навыками решения задач сопротивления материалов в профессиональной деятельности в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет навыками решения задач сопротивления материалов в профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет навыками решения задач сопротивления материалов в профессиональной деятельности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
ПК-3 - способностью взаимно согласовывать различные средства и факторы проектирования, интегрировать разнообразные формы знания и навыки при разработке проектных решений, координировать междисциплинарные цели, мыс-	Знает (ПК-3) - принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся не знает и не понимает принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся знает принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов профессиональной деятельности в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов профессиональной деятельности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет (ПК-3) - применять принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся не умеет применять принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов профессиональной деятельности	Обучающийся умеет применять принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов профессиональной деятельности в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет применять принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет применять принципы и законы сопротивления материалов при проектировании объектов профессиональной деятельности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, созда-

лить творчески, инициировать новаторские решения и осуществлять функции лидера в проектом процессе					вая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеет (ПК-3) - навыками проектирования объектов профессиональной деятельности с учетом принципов и законов сопротивления материалов	Обучающийся не владеет навыками проектирования объектов профессиональной деятельности с учетом принципов и законов сопротивления материалов	Обучающийся владеет навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет навыками проектирования объектов профессиональной деятельности с учетом принципов и законов сопротивления материалов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет навыками проектирования объектов профессиональной деятельности с учетом принципов и законов сопротивления материалов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Зачет

- а) типовые вопросы к зачету (Приложение 1),
б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Не полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.2. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе приведены в приложении 2 и в методических указаниях [14, 15].

б) критерии оценивания

Контрольная работа выполняется в виде расчетно-графической работы. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильность оформления контрольной работы.
2. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
3. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Зачет	Раз в семестр, по окончании 1-го семестра изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	Контрольная работа	В соответствии с графиком выполнения работ, на консультациях	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Типовые вопросы к зачету**Тема «Определение перемещений упругих систем»**

1. Запишите общее дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Почему это уравнение считается приближенным?
2. Как находят постоянные интегрирования?
3. Что называют граничными условиями?
4. В чём преимущества метода начальных параметров? Запишите уравнения прогибов и углов поворота.
5. Какая зависимость связывает уравнения прогибов, углов поворота, изгибающих моментов, поперечных сил?
6. Особенности учета равномерно распределенной нагрузки.
7. Правило знаков при подстановке в уравнение метода начальных параметров.
8. Как выполнить расчет статически неопределимой балки с помощью уравнения метода начальных параметров?

Тема «Виды напряженного и деформированного состояния. Теории прочности»

1. Какое напряженное состояние называется линейным (одноосным), плоским (двуосным) и пространственным (трехосным)?
2. Каково правило знаков для нормальных и касательных напряжений.
3. Докажите закон парности касательных напряжений.
4. Как определяют напряжения в наклонных площадках в случае плоского напряженного состояния?
5. Чему равна сумма нормальных напряжений на любых взаимно перпендикулярных площадках?
6. Что называется главными напряжениями и главными площадками?
7. Как определяют положение главных площадок?
8. По каким формулам определяют главные напряжения?
9. Чему равны экстремальные касательные напряжения, и на каких площадках они действуют?
10. Как записывается обобщенный закон Гука?
11. Как определяется относительное изменение объема?
12. Почему коэффициент Пуассона для изотропных тел меньше 0,5?
13. Выведите формулы полной удельной потенциальной энергии, удельной потенциальной энергии изменения объема и удельной потенциальной энергии изменения формы.
14. Какие механические состояния может испытывать материал конструкции при её нагружении?
15. Что называется предельным состоянием материала. Чем характеризуется предельное состояние для пластичных и хрупких материалов?
16. Почему определение прочности в случаях сложного напряженного состояния приходится производить на основе результатов опытов, производимых при одноосном напряженном состоянии?
17. Что представляют теории прочности?
18. В чем сущность первой – пятой теории прочности? Укажите их недостатки и области применения.

Тема «Сложное сопротивление»

1. Какой изгиб называется косым?
2. По какой формуле определяются нормальные напряжения при косом изгибе?
3. Как находится положение нейтральной оси при косом изгибе?
4. Как определяют положение опасных точек при косом изгибе?
5. Как определяются перемещения точек оси балки при косом изгибе?

6. Какое сложное сопротивление называют внецентренным растяжением (или сжатием)?
7. По каким формулам определяются нормальные напряжения при внецентренном растяжении и сжатии?
8. Как определяется положение нейтральной линии при внецентренном растяжении и сжатии?
9. Чему равно нормальное напряжение в центре тяжести поперечного сечения при внецентренном растяжении и сжатии?
10. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при изгибе с кручением?
11. Какие точки круглого поперечного сечения являются опасными при изгибе с кручением? Какое напряженное состояние возникает в этих точках?
12. Как находится расчетный (приведенный) момент (по различным теориям прочности) при изгибе с кручением бруса круглого сечения?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Задача 1. Определение геометрических характеристик плоской фигуры

Для поперечного сечения составного стержня требуется:

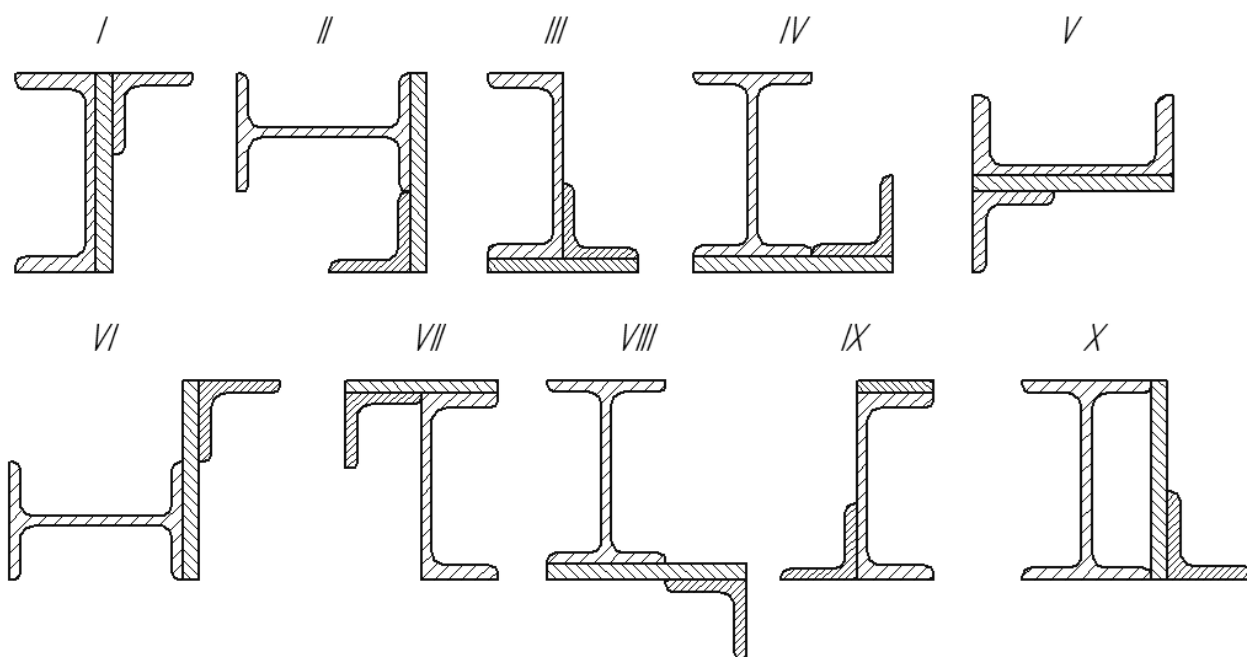
- 1) Определить координаты центра тяжести;
- 2) Вычислить центральные моменты инерции;
- 3) Найти направления главных центральных осей инерции;
- 4) Определить главные центральные моменты и радиусы инерции, построить эллипс инерции.

Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ строки	Тип сечения	Толщина листа b , мм	Уголок равнобокий, мм	Номер двутавра	Номер швеллера
1	I	8	80x80x6	12	14
2	II	10	80x80x8	14	16
3	III	12	90x90x6	16	18
4	IV	14	90x90x8	18	20
5	V	16	100x100x10	20	22
6	VI	18	100x100x12	22	24
7	VII	20	125x125x10	24	27
8	VIII	22	125x125x12	27	30
9	IX	24	140x140x10	30	33
0	X	26	140x140x12	33	36
	е	в	г	д	е

Типы сечений к задаче 1.



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Задача 2. Центральное растяжение и сжатие

На короткую чугунную опору действуют растягивающие и сжимающие усилия. Требуется:

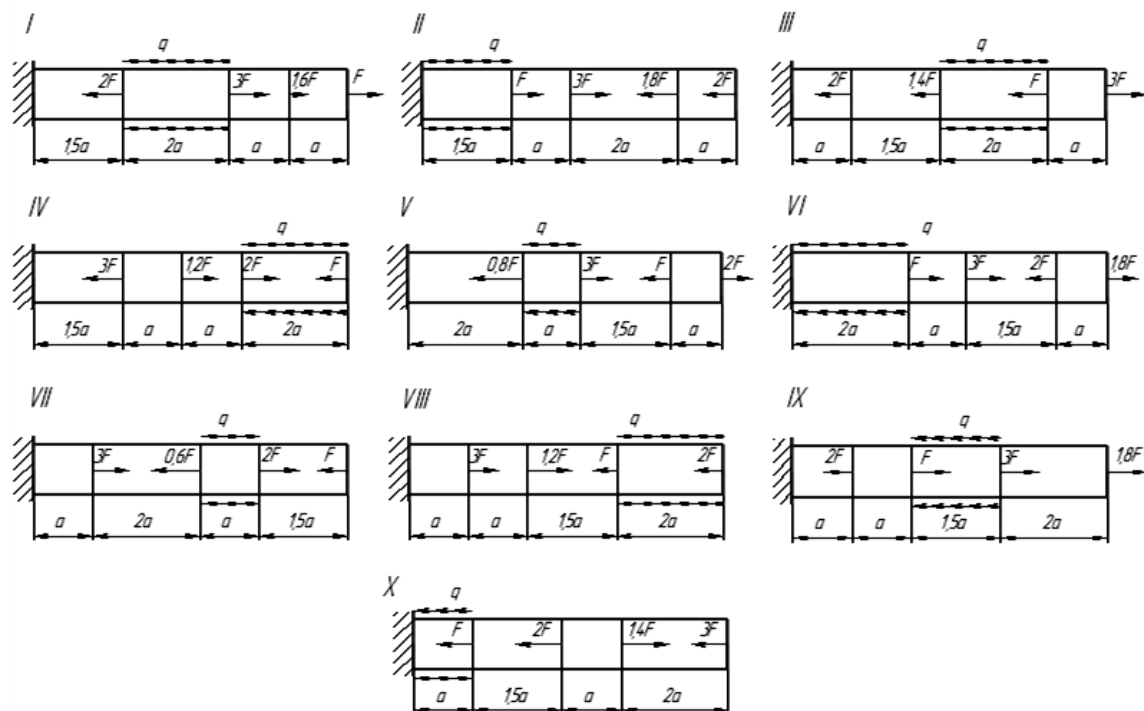
1. Построить эпюру внутренних продольных сил;
2. Из расчета на прочность определить для каждого участка конструкции необходимый размер поперечного сечения заданной формы (круглая, квадратная), округлив его до стандартного ряда (кратного 5 мм);
3. Начертить в выбранном масштабе эскиз опоры;
4. Найти на каждом участке напряжения и абсолютные продольные деформации;
5. Построить эпюру напряжений и эпюру смещений;
6. Для заданного участка вычислить абсолютную поперечную деформацию.

Исходные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

№ строки	схема	F, кН	q, кН/м	a, м	$[\sigma_P]$, МПа	$[\sigma_C]$, МПа	$E \times 10^5$, МПа	μ	попереч. сечение	№ участка для определ. деформации
1	I	50	95	0,18	30	90	0,8	0,22	кругл.	1
2	II	55	90	0,20	34	94	0,9	0,22	квадр.	2
3	III	60	85	0,22	38	98	1,0	0,23	кругл.	3
4	IV	65	80	0,24	42	102	1,1	0,24	квадр.	4
5	V	70	75	0,26	46	106	1,2	0,25	кругл.	1
6	VI	75	70	0,28	50	110	1,3	0,25	квадр.	2
7	VII	80	65	0,30	54	114	1,4	0,26	кругл.	3
8	VIII	85	60	0,32	58	118	1,5	0,26	квадр.	4
9	IX	90	55	0,34	62	122	1,6	0,27	кругл.	1
0	X	95	50	0,36	65	126	1,7	0,27	квадр.	2
	е	в	г	д	е	в	г	д	е	в

Схемы к задаче 2.



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Задача 3. Кручение

К стальному валу приложены три известных момента: M_1 , M_2 , M_3 . Требуется:

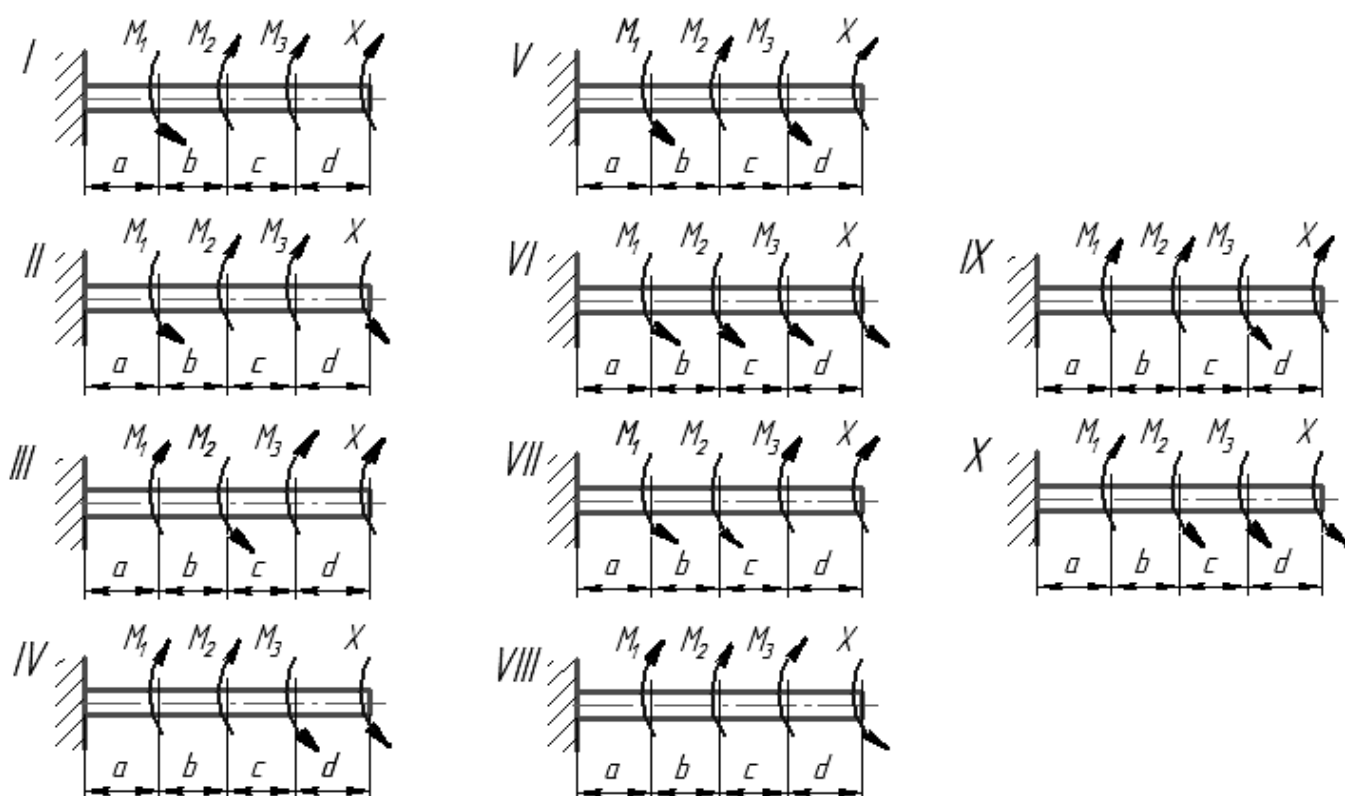
1. Установить, при каком значении момента X угол поворота правого концевого сечения вала равен нулю;
2. Для найденного значения X построить эпюру крутящих моментов;
3. При заданном значении $[\tau]$ определить диаметр вала из расчета на прочность и округлить его до стандартного ряда (кратного 5 мм);
4. Построить эпюру углов закручивания;
5. Найти наибольший относительный угол закручивания (на 1 м длины)

Исходные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3

№ строки	схема	Расстояния, м				Моменты, кН·м			[τ], МПа
		a	b	c	d	M_1	M_2	M_3	
1	I	1,0	2,0	1,0	2,0	3,0	2,0	1,0	35
2	II	1,1	2,1	1,1	2,1	3,1	2,1	1,1	40
3	III	1,2	2,2	1,2	2,2	3,2	2,2	1,2	45
4	IV	1,3	2,3	1,3	2,3	3,3	2,3	1,3	50
5	V	1,4	2,4	1,4	2,4	3,4	2,4	1,4	55
6	VI	1,5	2,5	1,5	2,5	3,5	2,5	1,5	60
7	VII	1,6	2,6	1,6	2,6	3,6	2,6	1,6	65
8	VIII	1,7	2,7	1,7	2,7	3,7	2,7	1,7	70
9	IX	1,8	2,8	1,8	2,8	3,8	2,8	1,8	75
0	X	1,9	2,9	1,9	2,9	3,9	2,9	1,9	80
	е	в	г	д	е	в	г	д	е

Схемы к задаче 1.



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Задача 4. Изгиб

Для заданных двух схем балок: а) консоль и б) балка на двух опорах требуется:

1. Определить опорные реакции и выполнить проверку реакций;
2. Разбить расчетную схему на участки и записать выражения Q_y и M_x для каждого участка в общем виде;
3. Построить эпюры Q_y и M_x , найти M_{\max}
4. Для схемы а) подобрать деревянную балку круглого поперечного сечения;
5. Для схемы б):
 - из условия прочности по нормальным напряжениям при изгибе определить требуемый осевой момент сопротивления поперечного сечения W_x ;
 - запроектировать сечение балки: а) круглое диаметром d ; б) квадратное $a \times a$; в) прямоугольное с соотношением сторон h/b ; г) двух швеллеров; д) двутавровое; е) кольцевое с соотношением диаметров d/D
 - Составить сравнительную таблицу подобранных сечений. Сделать вывод об их экономической эффективности;
 - Для двутаврового сечения выполнить проверку прочности по III гипотезе прочности.

Исходные данные представлены в таблице 4.

Таблица 4

№ строки	схема	P, кН	M, кН·м	q, кН/м	расстояние, м		Расстояние в долях пролета			[σ], МПа		$\frac{h}{b}$	$\frac{d}{D}$
					l_1	l_2	$\frac{a_1}{a}$	$\frac{a_2}{a}$	$\frac{a_3}{a}$	[σ], МПа			
										схема а)	схема б)		
1	I	8	10	4	1,0	1	10	6	1	6	160	1,5	0,8
2	II	10	12	6	1,2	2	9	7	2	6	162	1,5	0,9
3	III	12	14	8	1,4	3	8	8	3	7	164	2,0	0,8
4	IV	14	16	10	1,6	4	7	9	4	7	166	2,0	0,9
5	V	16	18	12	2,8	5	6	10	5	8	168	2,5	0,8
6	VI	18	20	14	2,0	6	5	6	1	8	170	2,0	0,9
7	VII	20	22	16	2,2	7	4	7	2	9	172	2,5	0,8
8	VIII	22	24	18	2,4	8	3	8	3	9	174	3,0	0,9
9	IX	24	26	20	2,6	9	2	9	4	10	176	3,0	0,8
0	X	26	28	22	2,8	10	1	10	5	10	178	3,5	0,9
	е	в	г	д	е	в	г	д	е	в	г	д	е

Схема к задаче 2а).

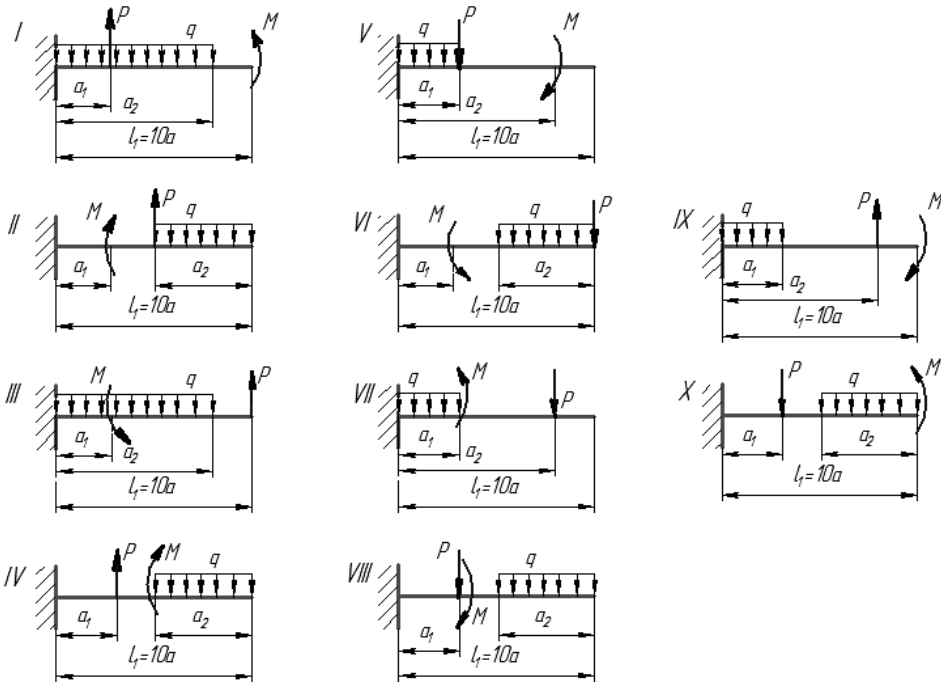


Схема к задаче 2б)

