

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

В.Н. Руденко
«04» апреля 2024г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТМиПИ
(наименование)

Е.Ю. Степанович
«04» апреля 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

наименование

Составитель(-и)

Коган В.В., к.т.н., доцент кафедры ТМиП

Согласовано с работодателями:

Мирошниченко Е.В., директор ФГБНУ
Астраханская опытная станция ВНИИ
растениеводства им. Н.И. Вавилова
Нестеренко А.И., руководитель службы
государственного технического надзора
Астраханской области

Направление подготовки /
специальность
Направленность (профиль) ОПОП
Квалификация (степень)
Форма обучения
Курс
Семестр
Год приема

35.03.06 Агроинженерия
Технический сервис машин и оборудования
Бакалавр
очная, заочная
3 (по очной форме)
3 (по заочной форме)
6 (по очной форме)
6 (по заочной форме)
2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Сопротивление материалов»: обеспечение основы общетехнической теоретической и практической подготовки студентов в области механики деформируемого твердого тела; построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления; ознакомление с основными экспериментальными методами исследования напряженно-деформированного состояния конструкций

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

обучение методам инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость под действием внешних нагрузок; овладение общими принципами инженерных расчетов проектирования конструкций и ее элементов в механизмах с учетом свойств материалов, из которых они изготовлены; обучение системному подходу к проектированию конструкций и ее элементов, нахождению оптимальных параметров деталей машин и механизмов по заданным условиям работы, используя главный метод сопротивления материалов – метод сечений; прививание навыков инженерных расчетов на растяжение и сжатие конструкций и ее элементов, и работу на сдвиг кручение, плоский поперечный, продольный и косой изгиб, а также расчетов конструкций в режиме сложных сопротивлений; получение навыков составления расчётной модели конструктивных элементов и анализа расчётных результатов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Сопротивление материалов» относится к базовой части и осваивается в 6 семестре.

2.2. Для изучения учебной дисциплины «Сопротивление материалов» необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими курсами «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Знания: основных математических, физических положений и законов, методов построения технических изображений, основ инженерной графики.

Умения: производить расчеты, построение векторов, решение дифференциальных уравнений, дифференциальное и интегральное исчисление, производить кинематические, динамические расчеты, применять физико-математические методы для проектирования изделий.

Навыки: определение и расчет интегралов и дифференциалов, определения и расчета кинематических и динамических параметров движения твердого тела, применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей, работы с современными системами компьютерного проектирования.

2.3. Дисциплина «Сопротивление материалов» является основополагающей. Полученные в процессе изучения сопромата навыки помогут при выполнении курсовых и дипломных работ, облегчат первоначальную оценку поведения исследуемых моделей.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональных (ОПК):

- способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий (ОПК-1).

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1	ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий	– основные законы математических, естественно-научных и общ-профессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.	использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агро инженерии	- навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агроинженерии; навыками применения специальных программ и баз данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4		4
Объем дисциплины в академических часах	144		144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	49,00		14,00
- занятия лекционного типа, в том числе:	16		6
- практическая подготовка (если предусмотрена)			
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	32		8
- практическая подготовка (если предусмотрена)			
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы ²			
- консультация (предэкзаменационная) ³	1		
- промежуточная аттестация по дисциплине ⁴			
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	95,00		130,00
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 6 семестр		экзамен – 6 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

для очной формы обучения							
Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.				СР, час.	Итого часов	Форма текущего
	Л	ПЗ	ЛР	КР			

	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП	/ КП			контроля успеваемости и, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]
Семестр 6.										
Тема 1. Основные понятия и положения сопротивления материалов. <i>Механические свойства конструктивных материалов. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Напряжения, перемещения и деформации . Растяжение-сжатие. Построение эпюр продольных сил. Напряжения и деформации</i>	4				8			24	36	<i>Устный опрос, письменные ответы на вопросы,</i>
Тема 2. Понятие о напряженном состоянии в точке. Чистый сдвиг <i>Геометрические характеристики плоских сечений</i>	4				8			24	36	<i>Устный опрос, письменные ответы на вопросы,</i>
Тема 3. Кручение стержней круглого про фила. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации. Прямой (плоский) изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Напряжения и деформации.	4				8			24	36	<i>Устный опрос, письменные ответы на вопросы,</i>
Тема 4. Продольный изгиб. Сложное сопротивление. Косой изгиб	4				8			23	36	<i>Устный опрос, письменные ответы на вопросы,</i>
Консультации	1									
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
ИТОГО за семестр:	16				32			95	144	

для заочной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.				СР, час.	Итого часов	Форма текущего
	Л	ПЗ	ЛР	КР			

	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП	/ КП			контроля успеваемости и, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]
Семестр 6.										
Тема 1. Основные понятия и положения сопротивления материалов. <i>Механические свойства конструктивных материалов. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Напряжения, перемещения и деформации . Растяжение-сжатие. Построение эпюр продольных сил. Напряжения и деформации</i>	2				2			32	36	Устный опрос, письменные ответы на вопросы,
Тема 2. Понятие о напряженном состоянии в точке. Чистый сдвиг <i>Геометрические характеристики плоских сечений</i>	1				2			33	36	Устный опрос, письменные ответы на вопросы,
Тема 3. Кручение стержней круглого про фила. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации. Прямой (плоский) изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Напряжения и деформации.	2				2			32	36	Устный опрос, письменные ответы на вопросы,
Тема 4. Продольный изгиб. Сложное сопротивление. Косой изгиб	1				2			33	36	Устный опрос, письменные ответы на вопросы,
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
ИТОГО за семестр:	6				8			130 ,00	144	

Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	
		ОПК-1	общее количество компетенций
Тема 1. Основные понятия и положения сопротивления материалов. Механические свойства конструкционных материалов. Внутренние силовые факторы. Метод сечений Напряжения, перемещения и деформации Растяжение-сжатие. Построение эпюр продольных сил. Напряжения и деформации	36	+	1
Тема 2. Понятие о напряженном состоянии в точке. Чистый сдвиг. Геометрические характеристики плоских сечений.	36	+	
Тема 3. Кручение стержней круглого профиля. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации. Прямой (плоский) изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Напряжения и деформации.	36	+	1
Тема 4. Продольный изгиб. Сложное сопротивление. Косой изгиб	18	+	1
Итого	144		

Краткое содержание каждой темы дисциплины «Сопротивление материалов».

Тема 1. Основные понятия и положения сопротивления материалов.

Механические свойства конструкционных материалов. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Напряжения, перемещения и деформации. Растяжение - сжатие. Построение эпюр продольных сил. Напряжения и деформации

Тема 2. Понятие о напряженном состоянии в точке.

Чистый сдвиг.
Геометрические характеристики плоских сечений.
Площадь плоских сечений. Осевой момент сопротивления сечения. Статические моменты сечения.

Тема 3. Кручение стержней круглого профиля.

Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации.
Прямой (плоский) изгиб.
Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Напряжения и деформации.

Тема 4. Продольный изгиб.

Построение эпюр продольных сил. Напряжения и деформации.
Сложное сопротивление. Косой изгиб. Гипотеза прочности. Круги Мора.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю).

Лекционный материал по дисциплине «Соппротивление материалов» размещается преподавателем заблаговременно на портале «Электронное образование» (для самостоятельного изучения студентами). Непосредственно в аудитории, во время семинарских занятий, в процессе проведения учебной дискуссии, студенты демонстрируют глубину восприятия и понимания изученного материала; отдельные сложные моменты преподаватель дополнительно объясняет на конкретных примерах функционирования/развития хозяйствующих субъектов. Также, на семинарских занятиях решаются практические задачи по изучаемой теме; разбираются ситуации, задания, направленные на закрепление знаний по компетенциям, установленным в данной дисциплине, в соответствии с ОПОП.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

Лекционные занятия проводятся в следующей форме:

Лекция-беседа

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет:

- привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия;
- менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний.

Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи.

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Об-

ратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить метод подачи учебного материала.

Групповая консультация.

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных в просов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка технических конференций);
- если студенты самостоятельно изучают нормативный, справочный материал, инструкции, положения;

После лекции другими не менее важными формами учебной работы в высшем учебном заведении являются групповые практические, семинарские, лабораторные занятия. Эти виды учебных занятий служат для дальнейшего уяснения и углубления сведений, полученных на лекциях, а также для приобретения навыков применения теоретических знаний на практике. А контроль полученных студентом в течение учебного года знаний и навыков осуществляется посредством промежуточной аттестации, которая проводится в соответствии с учебным планом и учебными программами в форме сдачи курсовых работ или проектов, экзаменов и зачетов.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку сообщений, выступления на групповых занятиях, выполнение заданий преподавателя.

На самостоятельную работу выносятся следующие виды деятельности:

- проработка лекций и подготовка к практическим занятиям;
- чтение конспекта лекций (презентаций лекций), профессиональной литературы, периодических изданий;
- выполнение командных/индивидуальных заданий/

Таким образом, самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, самостоятельного решения проблем с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся
для очной формы обучения**

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
1	Тема 1. Основные понятия и положения сопротивления материалов. Механические свойства конструкцион-	24	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии

	ных материалов. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Напряжения, перемещения и деформации Растяжение-сжатие. Построение эпюр продольных сил. Напряжения и деформации		
2	Тема 3. Понятие о напряженном состоянии в точке. Чистый сдвиг Геометрические характеристики плоских сечений	24	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
3	Тема 3. Кручение стержней круглого профиля. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации. Прямой (плоский) изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Напряжения и деформации	24	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
4	. Тема 4. Продольный изгиб Сложное сопротивление. Косой изгиб	23	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии

для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
1	Тема 1. Основные понятия и положения сопротивления материалов. Механические свойства конструкцион-	32	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии

	ных материалов. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Напряжения, перемещения и деформации Растяжение-сжатие. Построение эпюр продольных сил. Напряжения и деформации		
2	Тема 3. Понятие о напряженном состоянии в точке. Чистый сдвиг Геометрические характеристики плоских сечений	33	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
3	Тема 3. Кручение стержней круглого профиля. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации. Прямой (плоский) изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Напряжения и деформации	32	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
4	. Тема 4. Продольный изгиб Сложное сопротивление. Косой изгиб	33	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В рамках самостоятельной работы студенты выполняют индивидуальные/групповые расчетные задания. Данные задания предполагают работу по расчету и проектированию машин и механизмов. Результатом данной работы является письменный отчет по расчетно-графической работе в виде электронной презентации (файл), подготовленная исполнителем в формате ppt/pptx или pdf. Данная презентация содержит как исходные данные, так и проведенные инженерные расчеты, а также графическую часть.

Выполненное задание представляется преподавателю через систему moodle.asu.edu.ru в установленные сроки.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В целях реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

В ходе изучения дисциплин используются как традиционные (семинары, практические занятия и т.д.); так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы (разбор практических ситуаций, командные задания и т.д.). Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Целью использования интерактивных форм проведения занятий является погружение студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем. Интерактивные формы проведения занятий могут быть использованы при проведении семинарских занятий, при самостоятельной работе студентов. В рамках учебного курса предусмотрены следующие формы:

- учебная дискуссия;
- выполнение индивидуальных заданий, включающий подготовку презентаций по темам расчетно-графических задач;
- выполнение курсовой работы.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Основные понятия и положения сопротивления материалов. Механические свойства конструктивных материалов. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Напряжения, перемещения и деформации. Растяжение-сжатие. Построение эпюр продольных сил. Напряжения и деформации	<i>Лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Тест</i>
Тема 3. Понятие о напряженном состоянии в точке. Чистый изгиб. Геометрические характеристики плоских сечений.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Расчетно-графическая работа</i>
Тема 3. Кручение стержней круглого профиля. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации. Прямой (плоский) изгиб. Построение эпюр поперечных сил и	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Расчетно-графическая работа</i>

изгибающих моментов. Напряжения и деформации.			
Тема 4. Продольный изгиб. Сложное сопротивление. Косой изгиб	Лекция	Не предусмотрено	Расчетно-графическая работа.

Формы	Описание
Бинарный урок	Урок, во время которого для проведения инженерных расчетов интегрируются физика, математический анализ и изучаемая дисциплина.
Расчетно-графическая работа	Индивидуальная работа студента по проектированию конкретного элемента металлической конструкции с использованием стандартных методов расчета. Результатом работы является пояснительная записка и чертежи, оформленные в соответствии с нормами проектирования и ЕСКД
Самостоятельная работа студентов	Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в: - работе бакалавров с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме, - выполнении домашних заданий, - изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, - изучении теоретического материала к лабораторным занятиям, - изучении инструкций по эксплуатации оборудования и выполнению лабораторных работ, - подготовке к экзамену.

6.2. Информационные технологии

При изучении дисциплины «Сопротивление материалов» используются:

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ» moodle.asu.edu.ru.
2. Возможности Интернета в учебном процессе
3. Возможностей электронной почты преподавателя.
4. Электронные библиотечные системы.

Помимо системы Moodle у студентов есть возможность обратиться к преподавателю с вопросом и получить консультацию посредством электронной почты.

Для самостоятельной работы студентов предоставляется доступ к Электронной библиотечной системе ЭБС "Консультант студента" на <http://www.studentlibrary.ru>. Данная электронно-библиотечная система обеспечивает широкий законный доступ из любой точки подключения к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВО

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Сопротивление материалов» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процес-

се освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

Таблица 6. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код кон- троли руемой компетен- ции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Основные понятия и положения сопротивления материалов. Механические свойства конструкционных материалов. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Напряжения, перемещения и деформации	ОПК-1	Тест 1
2.	Растяжение. Построение эпюр продольных сил. Напряжения и деформации	ОПК-1	Расчетно-графическая работа
3.	Понятие о напряженном состоянии в точке. Чистый сдвиг	ОПК-1	Расчетно-графическая работа
4.	Геометрические характеристики плоских сечений.	ОПК-1	Расчетно-графическая работа
5.	Кручение стержней круглого профиля. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации.	ОПК-1	Расчетно-графическая работа
6.	Прямой (плоский) изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Напряжения и деформации.	ОПК-1	Расчетно-графическая работа
7.	Продольный изгиб.	ОПК-1	Расчетно-графическая работа
8.	Сложное сопротивление. Косой изгиб	ОПК-1	Расчетно-графическая работа

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- Экзамен (индивидуальное собеседование со студентом по разработанным вопросам)

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- расчетно-графическая работа.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Критерии оценивания ответа на вопрос экзамена:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если полно излагает изученный материал, дает правильное определение понятий и законов; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; излагает материал последовательно и правильно;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки отлично, но допускает незначительные ошибки и недочеты, которые сам же исправляет, после наводящих вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если неполно излагает изученный материал, допускает неточности в определении понятий и законов; обнаруживает плохое понимание материала, не может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; излагает материал непоследовательно, но правильно;
- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если обнаруживает незнание более 50% изучаемого материала, допускает ошибки в определении понятий и законов; обнаруживает не понимание материала, не может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; излагает материал беспорядочно.

Критерии оценивания расчетно-графических работ:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если приведено полное решение всех заданий, включающее следующие элементы:

I) записаны положения теории и законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;

II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин,

III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);

IV) представлен правильный ответ;

V) представлен правильный чертеж.

- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если приведено решение всех заданий и правильно записаны все необходимые положения теории, законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков:

Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объеме или отсутствуют.

И (ИЛИ)

В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.).

И (ИЛИ)

В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/ вычислениях пропущены логически важные шаги.

И (ИЛИ)

Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка

И (ИЛИ)

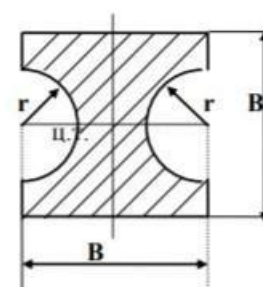
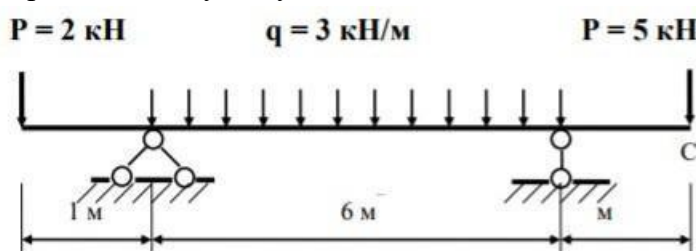
В пункте V допущена ошибка.

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если приведено решение всех заданий, но в них представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев:

Представлены только положения и формулы, выражающие законы, применение которых необходимо для решения конкретной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.

ИЛИ

В решении отсутствуют ОДНА или несколько из исходных формул, необходимых для



я), но
аправ-

ржде-

нии, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.

- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Пример задания из расчетно-графической работы РГР

Исходные данные для РГР студент выбирает в соответствии со своим шифром, состоящим из трех последних цифр зачетной книжки.

Задание:

1. Построить эпюры внутренних силовых факторов M_x , Q_y .
2. Подобрать размеры поперечного сечения по приведенной схеме из условия прочности по нормальным напряжениям.
3. Определить вертикальное перемещение точки С.

Данные для расчета: $E = 2.1 \cdot 10^5$ МПа; $[\sigma] = 160$ МПа; $B / r = 4.0$ $P = 2$ кН $q = 3$ кН/м $P = 5$ кН

Вопросы к экзамену:

- 1 Предмет и задачи курса сопротивления материалов. Связь с общенаучными и специальными дисциплинами.
- 2 Расчетная схема. Схематизация формы тела, свойств материала и нагрузок.
- 3 Понятие о внутренних силах. Метод сечений.
- 4 Определение усилий при центральном растяжении-сжатии. Правило знаков.
- 5 Построение эпюр крутящих моментов. Правило знаков.
- 6 Общие понятия о поперечном изгибе.
- 7 Типы опор балок. Определение реакций опор.
- 8 Определение внутренних усилий при изгибе.
- 9 Правило знаков для изгибающих моментов и поперечных сил. Примеры.
- 10 Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Следствия.
- 11 Порядок построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для балок.
- 12 Площадь. Статический момент площади. Положение центра тяжести сечения.
- 13 Моменты инерции сечения. Связь между полярными и осевыми моментами инерции.
- 14 Вычисление моментов инерции простейших фигур.
- 15 Вычисление моментов инерции сложных фигур.
- 16 Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей координат.
- 17 Изменение моментов инерции при повороте осей координат.
- 18 Главные оси инерции и главные моменты инерции.
- 19 Радиусы инерции, моменты сопротивления.
- 20 Понятие о напряжениях.
- 21 Понятие о деформациях и деформированном состоянии. Основные допущения о деформациях и перемещениях. Принцип начальных размеров. Принцип Сен-Венана.
- 22 Центральное растяжение-сжатие. Гипотеза Бернулли. Определение напряжений.
- 23 Продольные и поперечные деформации. Закон Пуассона. Закон Гука при осевом растяжении-сжатии.
- 24 Методы расчета на прочность (по допускаемым напряжениям, по допускаемым нагрузкам, по предельным состояниям).
- 25 Условие прочности при центральном растяжении - сжатии.
- 26 Учет собственного веса стержня при осевом растяжении-сжатии. Стержень равного сопротивления.

- 27 Проверка прочности материалов при сложном напряженном состоянии. Гипотезы пластичности.
- 28 Понятие о деформации чистого сдвига. Закон Гука при чистом сдвиге. Условие прочности.
- 29 Определение касательных напряжений при кручении стержня круглого поперечного сечения. Условие прочности.
- 30 Свободное кручение стержней некруглого поперечного сечения. Условие прочности.
- 31 Определение нормальных напряжений при плоском изгибе балки. Условие прочности балки по нормальным напряжениям.
- 32 Определение касательных напряжений в балке при изгибе. Условие прочности балки по касательным напряжениям.
- 33 Проверка прочности балки по главным напряжениям.
- 34 Работа внешних сил. Потенциальная энергия деформации.
- 35 Теорема о взаимности работ.
- 36 Теорема о взаимности перемещений.
- 37 Определение перемещений в упругих системах. Интеграл Мора.
- 38 Правило Верещагина. Формула трапеций. Формула Симпсона.
- 39 Понятие о статически неопределимых системах. Степень статической неопределимости системы. Канонические уравнения метода сил.
- 40 Порядок расчета статически неопределимых систем по методу сил. Статическая и деформационная проверки решения.
- 41 Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия деформируемых систем.
- 42 Формула Эйлера для определения критической силы. Влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы.
- 43 Формула Эйлера для определения критических напряжений.
- 44 Пределы применимости формулы Эйлера.
- 45 Практический способ расчета сжатых стержней на устойчивость.
- 46 Расчет на прочность движущихся с ускорением элементов конструкции.
- 47 Расчеты на удар. Приближенная теория удара.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен
Тестовые вопросы
по дисциплине «Сопротивление материалов»

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий				
1.	Задание закрытого типа	1. Способность материала сопротивляться разрушению при действии на него внешней нагрузки называется ... 1) упругостью; 2) пластичностью; 3) прочностью; 4) твердостью.	3)	1 мин.
2		2. Свойство материала сохранять некоторую часть деформации после снятия нагрузки называется ...	пластичностью	1 мин.
3		3. Нагрузка, медленно растущая во времени, называется.....нагрузкой. 1) статической; 2) динамической; 3) ударной; 4) повторно-переменной.	1)	1 мин. 17
4		4. Колонна здания относится к классу ... 1) оболочек; 2) стержней; 3) пластин; 4) массивов.	2)	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		стина; 4) оболочка.		
8		3. Объемные силы имеют размерность ...	Интенсивность объемных сил имеет размерность $\left(\frac{\text{сила}}{\text{длина}^3} \right).$	10 ин.
9		4. При растяжении-сжатии прямого стержня дополнительные внутренние силы, действующие в поперечном сечении, образуют ... 1) плоскую систему сходящихся сил; 2) плоскую систему параллельных сил; 3) пространственную систему сходящихся сил; 4) пространственную систему параллельных сил перпендикулярных к плоскости сечения	При растяжении-сжатии прямого стержня дополнительные внутренние силы, действующие в поперечном сечении, образуют пространственную систему параллельных сил перпендикулярных к плоскости сечения.	10 мин.
10		5. В сопротивлении материалов основным методом расчета на прочность является метод расчета по ... 1) допускаемым напряжениям; 2) разрушающим нагрузкам; 3) предельным состояниям; 4) деформациям.	В сопротивлении материалов основным методом расчета является метод расчета по допускаемым напряжениям. В этом методе за опасное состояние конструкции, изготовленной из пластичного материала, принимается такое состояние, при котором в самой напряженной точке конструкции появляются заметные пластические деформации. Если же материал конструкции хрупкий, то за опасное состояние принимается такое состояние, при котором в самой напряженной точке конструкции материал начинает разрушаться (образуются трещины).	10 ин.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

По итогам каждого семестра в рамках действующей балльно-рейтинговой системы студент

может получить от нуля до ста баллов, либо быть отмеченным как не явившийся на экзамен (зачёт) в случае неявки. Соотнесение итогового балла и итоговой отметки выглядит следующим образом:

Текущий контроль — выполнение расчетных заданий, представление отчетов по расчетно-графическому заданию, письменные ответы на вопросы/тестирование (вклад в итоговую оценку – 60%).

Максимальное количество баллов за работу

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
6 семестр				
Основной блок				
	Расчетно-графическая работа	3/30	90	
	Тестирование	1/4	4	
	Всего		94	
Блок бонусов				
	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		2	
	Активная работа на занятиях		2	
	Своевременное выполнение заданий		2	
	Всего		6	
	Итого		100	
бсеместр				
Основной блок				
	Расчетно-графическая работа	4/15	60	
	Всего		60	
	Экзамен	1	40	
	Итого		100	

Система штрафов

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Старовойтов Э.И. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108836.html>
2. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : Учеб. пос. / Горшков А.Г., Трошин В.Н. Шалашилин В.И. - 2-е изд., исправл. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922101813.html>

8.2. Дополнительная литература

3. ГОСТ 8509-72(79*) Сортамент равнополочных уголков.
4. ГОСТ 8240-97. Швеллеры с уклоном внутренних граней полок.
5. ГОСТ 8239-89. Двутавры с уклоном внутренних граней полок

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается

присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

.