

РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Филиал РГУПС в г. Воронеж**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала О.А. Лукин

30.06.2026 г.

"Для размещения в ЭИОС настоящая РПД подписана
с использованием простой электронной подписи"

Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

1Б.О "Сопротивление материалов"

по Учебному плану

подготовки специалистов по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог

специализация программы специалитета

Локомотивы
Электрический транспорт железных дорог
Грузовые вагоны

Квалификация выпускника "Инженер путей сообщения ", ФГОС ВО 3++

Воронеж
2026 г.

Автор-составитель Федоринин Николай Иванович предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины 1Б.О "Сопротивление материалов" в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины".

Экспертизу Рабочей программы дисциплины провел(а):

к.т.н., доц. Краснов Андрей Игоревич, Начальник эксплуатационного локомотивного депо Воронеж-Курский, Юго-Восточная дирекция тяги.

Рекомендуемое имя и тип файла документа:

1Б.О_Сопротивление м_С_23.05.03_во_5678_СГЕНиОД_п111042_120383.doc

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Сопротивление материалов".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 30.05.2025 № 10, от 25.11.2022 № 3.

Целью дисциплины "Сопротивление материалов" является подготовка в составе других дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом и профильными направленностями "Локомотивы", "Электрический транспорт железных дорог", "Грузовые вагоны".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:
подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Детали машин и основы конструирования", "Теория механизмов и машин";
подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
ОПК-4 - Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
Знает: центральное растяжение (сжатие), сдвиг, прямой и поперечный изгиб, кручение, косой изгиб, внецентренное растяжение (сжатие), элементы рационального проектирования простейших систем, основные теории прочности, расчет на устойчивость сжатых стержней, основы оценки выносливости деталей. Умеет: рассчитывать элементы конструкций и звенья механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования на прочность, жесткость, устойчивость и выносливость. Имеет навыки: определения геометрических характеристик сечений; расчета прочности и жесткости брусков при кручении и изгибе; оценки устойчивости стержня при сжатии; оценки выносливости деталей при цикловых нагрузках.	Индикатор: ОПК-4.3 - определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем

Место дисциплины 1Б.О "Сопротивление материалов" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к Блоку 1 Б Образовательной программы. Дисциплина входит в состав обязательной части (О).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по

результатам освоения предшествующих дисциплин : "Математика", "Теоретическая механика", "Физика".

Нормативный срок освоения Образовательной программы по очной форме обучения – 5 лет Наименование формы и срока обучения из базы данных РГУПС (вид обучения): 5.8 лет заочное.

Обозначения-аббревиатуры учебных групп, для которых данная дисциплина актуальна: ВЗПВ, ВЗПЛ, ВЗПЭ, ВОПВ, ВОПЛ, ВОПЭ

Дисциплина реализуется в 5, 6, 7, 8 заездах.

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

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Общая трудоемкость данной дисциплины 7 зачетных единиц (252 часа), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 24 часа.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в заезде			
			5	6	7	8
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	24	24	4	8	4	8
Лекции (Лек)	16	16	4	4	4	4
Лабораторные работы (Лаб)	6	6		2		4
Практические, семинары (Пр)	2	2		2		
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	215		68	55	32	60
Контрольная работа (К)	12					12
Реферат (Р)						
Расчетно-графическая работа (РГР)	15			15		
Курсовая работа (КР)						
Курсовой проект (КП)						
Самоподготовка	188		68	40	32	48
Контроль, всего и в т.ч.	13			9		4
Экзамен (Экз)	9			9		
Зачет (За)	4					4
Общая трудоемкость, часы	252	24	72	72	36	72
Зачетные единицы (ЗЕТ)	7					

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ДОПУЩЕНИЯ	ОПК-4
2	РАСТЯЖЕНИЕ (СЖАТИЕ)	ОПК-4
3	СДВИГ. КРУЧЕНИЕ.	ОПК-4
4	ПРЯМОЙ ИЗГИБ	ОПК-4
5	СЛОЖНЫЙ ИЗГИБ	ОПК-4
6	ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В БРУСЬЯХ	ОПК-4
7	УСТОЙЧИВОСТЬ СЖАТЫХ СТЕРЖНЕЙ	ОПК-4
8	УСТАЛОСТЬ. ВЫНОСЛИВОСТЬ.	ОПК-4

Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	2			27
2	2			27
3	2	2		27
4	2		2	27
5	2			20
6	2			20
7	2		4	20
8	2			20
Итого	16	2	6	188

Лекционные занятия

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Заезд № 5

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Основные понятия: 1) Основные понятия, определения, допущения и принципы. 2) Метод сечений. Внутренние силовые факторы. 3) Понятие о полном напряжении в точке и его составляющих.	2
Раздел № 2	
Растяжение (сжатие): 1) Напряжения в сечениях бруса при растяжении. 2) Перемещения и деформации. 3) Закон Гука.	2

Заезд № 6

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 3	
Сдвиг, кручение: 1) Сдвиг. 2) Закон Гука при сдвиге. 3) Прочность при сдвиге. 4) Геометрические характеристики сечений. 5) Кручение. 6) Напряжения при кручении. 7) Проверка вала на прочность и жесткость.	2
Раздел № 4	
Пространственный и косой изгиб: 1) Чистый изгиб. 2) Дифференциальные зависимости между силовыми факторами. 3) Построение эпюр при изгибе. 4) Напряжения. 5) Оценка прочности при изгибе.	2

Заезд № 7

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 5	
Внецентренное растяжение и сжатие: 1) Поперечный изгиб. 2) Формула Журавского. 3) Косой изгиб. 4) Внецентренное растяжение (сжатие). 5) Уравнение и свойства нейтральной линии. 3) Ядро сечения.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 6</i>	
Перемещения: 1) Потенциальная энергия деформирования. 2) Теорема Кастилиано. 3) Интегралы Мора. 4) Правило Верещагина.	2

Заезд № 8

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 7</i>	
Устойчивость: 1) Формула Эйлера. 2) Критическая сила. 3) Гибкость, критические напряжения. 4) Формула Ясинского. 5) Методика выбора сечения сжатого стержня.	2
<i>Раздел № 8</i>	
Выносливость: 1) Усталость. 2) Циклы нагружения, коэффициент асимметрии цикла. 3) Предел выносливости. 4) Факторы, влияющие на выносливость. 5) Коэффициент запаса.	2

Лабораторный практикум

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Курс № 2

Наименование лабораторных работ	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 4</i>	
Испытание стальной трубы на кручение.	2

Курс № 3

Наименование лабораторных работ	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 7</i>	
Определение перемещений при плоском изгибе.	2
Определение критической силы при продольном сжатии стержня.	2

Практические занятия (семинары)

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Курс № 2

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 3</i>	
Расчет на прочность шарнирной балки при изгибе.	2

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Курс № 2		
1	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ДОПУЩЕНИЯ. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	27
2	РАСТЯЖЕНИЕ (СЖАТИЕ). Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	27
3	СДВИГ. КРУЧЕНИЕ. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	27
4	ПРЯМОЙ ИЗГИБ. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	27
Курс № 3		
5	СЛОЖНЫЙ ИЗГИБ. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
6	ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В БРУСЬЯХ. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
7	УСТОЙЧИВОСТЬ СЖАТЫХ СТЕРЖНЕЙ. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
8	УСТАЛОСТЬ. ВЫНОСЛИВОСТЬ. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (заезд)			
	5	6	7	8
ОПК-4	+	+	+	+

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Этап формирования ОП (заезд)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-4	5	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОПК-4	6	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОПК-4	6	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОПК-4	6	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ОПК-4	6	Выполненная лабораторная работа	- правильность выполнения заданий.
ОПК-4	6	Дуальная оценка за расчетно-графическую работу	- качество изложения материала, - правильность выполнения заданий.
ОПК-4	7	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.

Компетенция	Этап формирования ОП (заезд)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-4	8	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОПК-4	8	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОПК-4	8	Выполненная лабораторная работа	- правильность выполнения заданий.
ОПК-4	8	Дуальная оценка за контрольную работу	- правильность выполнения заданий.

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка «неудовлетворительно, не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

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

Типовые контрольные задания

Курсовые проекты (работы)

Не предусмотрено.

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

РГР - "Определение положения главных центральных осей инерции составного сечения"; "Расчет прочности и жесткости вала при кручении"; "Расчет на прочность шарнирной балки при изгибе".

Для заочной формы обучения контрольная работа проводится в форме компьютерного тестирования на базе ЦМКО.

Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):

Экзамен. Заезд № 6

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Основные задачи, решаемые в курсе сопротивления материалов. Понятие прочности, жесткости, устойчивости, упругости и пластичности.
- 2) Понятие о внешней силе, классификация внешних сил. Понятие о расчетной схеме.
- 3) Понятие о внутренней силе. Метод сечений. Внутренние силовые факторы.
- 4) Понятие о полном напряжении в точке и его составляющих.
- 5) Понятие о продольной силе. Правила её определения. Понятие об эпюре. Роль эпюр в прочностных расчетах.
- 6) Закон Р. Гука при одноосном напряженном состоянии. Понятие о жесткости сечения бруса при растяжении (сжатии).
- 7) Диаграмму растяжения малоуглеродистой стали.
- 8) Статические моменты плоских фигур. Понятие о центре тяжести плоской фигуры.
- 9) Моменты инерции плоских фигур. Центробежный и полярный моменты инерции.
- 10) Зависимость между моментами инерции фигур при параллельном переносе осей.
- 11) Зависимость между моментами инерции фигур при повороте осей.
- 12) Главные оси и главные моменты инерции. Понятие о радиусе инерции и эллипсе инерции.
- 13) Понятие о сложном напряженном состоянии. Напряжения в точке. Тензор напряжений.
- 14) Виды напряженных состояний. Главные площадки и главные напряжения.
- 15) Обобщенный закон Гука для изотропного материала. Тензор деформации.
- 16) Понятие эквивалентного напряжения при сложном напряженном состоянии.
- 17) Понятие о чистом сдвиге. Анализ напряженного состояния при чистом сдвиге.
- 18) Основные понятия о практических расчетах на сдвиг, смятие и срез.
- 19) Основы построения эпюр крутящих моментов.
- 20) Условия прочности и жесткости при кручении.
- 21) Понятие о главных напряжениях при кручении.
- 22) Внутренние силовые факторы при изгибе.
- 23) Дифференциальные зависимости между силовыми факторами при изгибе.
- 24) Расчет балок на прочность. Нормальные напряжения в поперечном сечении балок при чистом изгибе.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Пояснить понятие центрального растяжения (сжатия).
- 2) Сформулировать сущность метода сечений.
- 3) Объяснить порядок построения эпюры продольной силы.
- 4) Объяснить понятие абсолютной продольной деформации и абсолютной поперечной деформации стержня при растяжении-сжатии.
- 5) Перечислить внутренние силовые факторы, возникающие в поперечных сечениях бруса в общем случае нагружения.
- 6) Объяснить соответствие внутренних силовых факторов и основных видов деформаций.
- 7) Записать и пояснить формулу для определения относительной продольной деформации стержня.
- 8) Записать и объяснить формулу для определения нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса при деформации растяжение-сжатие.
- 9) Перечислить геометрические характеристики плоских сечений и дать их определения.
- 10) Дать понятие главных, центральных и главных центральных осей сечения.
- 11) Сформулировать понятие центра тяжести сечения.
- 12) Записать зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей.
- 13) Записать и пояснить формулу для определения положения центра тяжести составной фигуры.
- 14) Сформулировать понятия линейного, плоского и объемного напряженного состояния.
- 15) Сформулировать и пояснить закон парности касательных напряжений.
- 16) Сформулировать назначение теорий прочности. Понятие об эквивалентном.

- 17) Дать определение главных напряжений и главных площадок.
- 18) Сформулировать правило определения крутящего момента в рассматриваемом сечении.
- 19) Записать и объяснить формулу для касательных напряжений в поперечном сечении вала.
- 20) Записать и объяснить формулу для относительного угла закручивания сечения вала.
- 21) Записать и пояснить условие прочности и условие жесткости при кручении вала.
- 22) Сформулировать закон Гука при сдвиге и записать его математическое выражение.
- 23) Сформулировать правило определения изгибающего момента в поперечном сечении балки.
- 24) Дать определение предела выносливости.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

- 1) Построения эпюры продольной силы.
- 2) Проверки бруса на прочность при растяжении (сжатии).
- 3) Проверки бруса на жесткость при растяжении (сжатии).
- 4) Определения относительной линейной деформации при растяжении (сжатии).
- 5) Определения относительной поперечной деформации при растяжении (сжатии).
- 6) Определения напряжений в наклонных сечениях при растяжении (сжатии).
- 7) Определения механических характеристик материала по диаграмме растяжения (сжатия).
- 8) Определения допускаемой силы для бруса при растяжении (сжатии).
- 9) Проверки размера сечения бруса при растяжении (сжатии).
- 10) Расчета на растяжение (сжатие) с учетом собственного веса.
- 11) Расчета на сдвиг (срез).
- 12) Проверки вала на прочность при кручении.
- 13) Проверки вала на жесткость при кручении.
- 14) Подбора сечения вала по условию прочности при кручении.
- 15) Подбора сечения вала по условию жесткости при кручении.
- 16) Определения наибольшего крутящего момента, который может быть приложен к стальному стержню.
- 17) Построения эпюры крутящего момента.
- 18) Определения координат центра тяжести составного сечения.
- 19) Определения осевых моментов инерции при параллельном переносе осей.
- 20) Проверки балок на прочность при изгибе.
- 21) Подбора сечения балки по условию прочности при изгибе.

Зачет. Заезд № 8

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Пространственный и косой изгиб. Основные понятия. Внутренние силовые факторы при пространственном изгибе бруса.
- 2) Напряжения и перемещения при косом изгибе.
- 3) Уравнение и свойства нейтральной линии при косом изгибе.
- 4) Порядок построения нейтральной линии при косом изгибе.
- 5) Внецентренное растяжение и сжатие. Основные понятия. Напряжения при внецентренном растяжении (сжатии).
- 6) Уравнение и свойства нейтральной линии при внецентренном растяжении(сжатии). Ядро сечения.
- 7) Порядок построения ядра сечения при внецентренном растяжении(сжатии).
- 8) Изгиб с растяжением или сжатием. Проверка на прочность.
- 9) Изгиб с кручением. Понятие о суммарных и эквивалентных моментах.
- 10) Проверку на прочность при изгибе с кручением.
- 11) Устойчивая, неустойчивая и безразличная формы упругого равновесия. Понятие о критической силе и критическом напряжении.

- 12) Вывод формулы Эйлера для критической силы.
- 13) Понятие гибкости стержня. Пределы применимости формулы Эйлера.
- 14) Расчеты на устойчивость стержней за пределами пропорциональности.
- 15) Понятие степени статической неопределимости систем.
- 16) Метод сил. Канонические уравнения метода сил.
- 17) Понятие о потенциальной энергии деформации системы.
- 18) Понятие об обобщенных силах и обобщенных перемещениях.
- 19) Перемещения в упругих системах, единичное перемещение.
- 20) Теорему о взаимности работ и перемещений (теорема Бетти).
- 21) Определение перемещений в упругих системах с помощью интеграла Мора.
- 22) Правило Верещагина.
- 23) Касательные напряжения в поперечном сечении балок при поперечном изгибе. Формула Д.И. Журавского.
- 24) Понятие об усталостном разрушении и его причины.
- 25) Параметры и виды циклов напряжений. Понятие о пределе выносливости.
- 26) Факторы, влияющие на предел выносливости.
- 27) Коэффициент запаса выносливости.
- 28) Понятие о расчете балок на жесткость. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
- 29) Понятие удара. Механические процессы, сопровождающие удар.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Сформулировать понятие косого изгиба.
- 2) Записать и пояснить формулу для определения угла между осью и плоскостью действия полного момента при косом изгибе.
- 3) Объяснить понятие основной системы, применяемое при расчетах статически неопределимых систем.
- 4) Объяснить понятие заданной системы, применяемое при расчетах статически неопределимых систем.
- 5) Дать определение внецентренного растяжения (сжатия).
- 6) Сформулировать понятие ядра сечения при внецентренном сжатии и пояснить практическое применение этого понятия.
- 7) Записать формулу для определения напряжений при внецентренном растяжении и пояснить смысл входящих в неё элементов.
- 8) Сформулировать понятие сложного сопротивления. Привести примеры.
- 9) Записать и пояснить формулу для максимальных напряжений в сечении при косом изгибе.
- 10) Записать и пояснить формулу для нормальных напряжений в произвольной точке сечения при косом изгибе.
- 11) Сформулировать и пояснить правило Верещагина для определения перемещений в упругих системах.
- 12) Перечислить и пояснить свойства нейтральной линии при внецентренном сжатии (растяжении).
- 13) Пояснить понятие ядра сечения при внецентренном растяжении (сжатии) и его практическое применение.
- 14) Дать определение критической силы.
- 15) Пояснить понятие потери устойчивости прямого стержня.
- 16) Пояснить, от чего зависит значение коэффициента приведения длины в формуле Эйлера при расчете на устойчивость. Привести примеры.
- 17) Записать и пояснить формулу Эйлера, пределы её применимости.
- 18) Записать и пояснить формулу Ясинского, пределы её применимости.
- 19) Сформулировать назначение теорий прочности. Понятие об эквивалентном.
- 20) Дать определение главных напряжений и главных площадок.

- 21) Сформулировать правило определения поперечной силы в поперечном сечении балки.
- 22) Записать формулу Журавского для касательных напряжений и пояснить.
- 23) Записать и пояснить формулу для нормальных напряжений в произвольной точке сечения при изгибе.
- 24) Дать определение предела выносливости.
- 25) Дать определение предела выносливости. Изобразить и пояснить кривую усталости.
- 26) Сформулировать понятие циклов напряжений. Перечислить основные характеристики цикла напряжений.
- 27) Определить запас выносливости детали.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

- 1) Проверки на прочность при косом изгибе.
- 2) Подбора сечения балки по условию прочности при косом изгибе.
- 3) Определения положения нейтральной линии при косом изгибе.
- 4) Расчета на изгиб с кручением.
- 5) Расчета на прочность при кручении с растяжением(сжатием).
- 6) Расчета на прочность при внецентренном растяжении (сжатии).
- 7) Определения положения нейтральной линии при внецентренном растяжении(сжатии).
- 8) Определения размеров ядра сечения для произвольного сечения.
- 9) Проверки прочности вала при изгибе с кручением.
- 10) Использования интегралов Мора.
- 11) Использования правила Верещагина при перемножении эпюр.
- 12) Нахождения перемещений в балочных системах.
- 13) Расчета по определению критической силы для сжатого стержня.
- 14) Подбора сечения сжатого гибкого стержня.
- 15) Определения запаса выносливости деталей, работающих на кручение.

Иные контрольные материалы для автоматизированной технологии оценки имеются в Центре мониторинга качества образования

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 4-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2025. - 50 с.: ил. - Библиогр.: с. 14 (ЭБС РГУПС)
2	Разработка фондов оценочных средств в условиях цифровой трансформации высшего образования : учебное пособие/ М.С. Тимофеева, Г.С. Мизюков, В.Н. Семенов [и др.]; под ред. М.С. Тимофеевой; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов-на-Дону : РГУПС, 2022. - 94 с.

Для каждого результата обучения по дисциплине определены Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (заезд)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	5	1, 2	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	6	3, 4	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	6	3, 4	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	6	3	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	6	4	Выполненная лабораторная работа	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	6	3, 4	Дуальная оценка за расчетно-графическую работу	- качество изложения материала, - правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	7	5, 6	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	8	7, 8	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	8	7, 8	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	8	7	Выполненная лабораторная работа	- правильность выполнения заданий.

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (заезд)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	8	7, 8	Дуальная оценка за контрольную работу	- правильность выполнения заданий.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Экзамен (письменно-устный). Зачет (письменно-устный). Автоматизированное тестирование. Выполнение практического задания в аудитории. Выполнение лабораторной работы (подготовка отчета). Защита контрольной работы. Защита расчетно-графической работы.
Балльная оценка - "неудовлетворительно". Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут		

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебной литературы для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Маклаков, С.Ф. Основы теории напряженного состояния в точке. Теории прочности: учеб. пособие / С. Ф. Маклаков, В. А. Мишин, И. А. Нахимович; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2016. - 59 с.: ил., прил. - Библиогр. : 2 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
-------	----------------------------	--------

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Маклаков, С.Ф. Определение геометрических характеристик поперечных сечений стержней: учеб.-метод. пособие для практ. занятий и расчет.-граф. работ / С. Ф. Маклаков, И. А. Нахимович; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 32 с.: ил. - Библиогр.: 2 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
2	Личковаха, А.С. Расчёт статически неопределимых плоских рам методом перемещений: учеб.-метод. пособие для практ. занятий и расчет.-граф. работ / А. С. Личковаха, И. А. Нахимович; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 57 с.: ил. - Библиогр.: 7 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
3	Личковаха, А.С. Расчет статически неопределимых плоских рам методом сил: учеб. пособие / А. С. Личковаха, И. А. Нахимович; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2019. - 81 с.: ил. - Библиогр.: 10 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.iprbookshop.ru/ . Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
2	http://rgups.ru/ . Официальный сайт РГУПС
3	http://cmko.rgups.ru/ . Центр мониторинга качества образования РГУПС
4	https://urait.ru/ . Электронно-библиотечная система "Юрайт"
5	http://www.umczdt.ru/ . Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
6	https://portal.rgups.ru/ . Система личных кабинетов НПП и обучающихся в ЭИОС
7	https://webirbis.rgups.ru/ . Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://www.elibrary.ru/ . База данных "НЭБ eLIBRARY.RU"
9	https://znanium.ru/ . Электронно-библиотечная система "Znanium"

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/ . Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/ . КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произ- во
1	Debian, Simply Linux, Microsoft Windows. Системное программное обеспечение.	И
2	LibreOffice. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И

О - программное обеспечение отечественного производства

И - импортное программное обеспечение

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

Помещения(аудитории):

учебные аудитории для проведения учебных занятий;

помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:

Учебная мебель;

Технические средства обучения (включая стационарный либо переносной набор демонстрационного оборудования);

Лабораторное (научное) оборудование.

- 1) Разрывная машина Р-5.
- 2) Разрывная машина Р-20.
- 3) Установка для испытаний на кручение СМ14.
- 4) Установка для испытаний на внецентренное растяжение ДМ30М.
- 5) Установка для испытаний пружин ДП6.
- 6) Установка для испытаний на изгиб.
- 6) Установка для испытания на устойчивость.
- 7) Электронный измерительный комплекс Spider-8.

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.

Код РПД: 120383.