

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
в г. НОВОРОССИЙСКЕ  
(НФ БГТУ им. В. Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор НФ БГТУ им. В. Г. Шухова

Олега И. В. Чистяков  
« 27 » августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
**СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

направление подготовки:  
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность программы (профиль):  
Подъемно-транспортные, строительные,  
дорожные машины и оборудование

Квалификация  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Кафедра технических дисциплин

Новороссийск 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 915 от 07.08.2020;

▪ плана учебного процесса НФ БГТУ им. В. Г. Шухова по направлению подготовки:

23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

(шифр и наименование специальности)

Профиль (специализация):

23.03.02-01 Подъемно-транспортные, строительные, дорожные  
машины и оборудование,

(шифр и наименование специализации)

введённого в действие в 2021 году.

Составитель: к. ф.-м. н., проф.

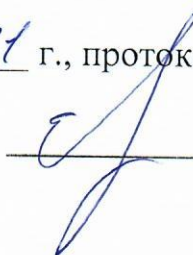


О. В. Мкртычев

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
технических дисциплин

«25» августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: д. т. н., проф.




Г. Ю. Ермоленко

Рабочая программа одобрена научно-методическим советом  
НФ БГТУ им. В. Г. Шухова

«26» августа 2021 г., протокол № 1

Председатель: к. ф. н., доц.



И. В. Чистяков

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
общепрофессиональные	ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Применяет методики расчёта элементов объектов общепрофессиональной деятельности с целью определения их характеристик по прочности, жёсткости, устойчивости	<p><b>Знать:</b> основы методики расчёта элементов объектов общепрофессиональной деятельности на прочность, жёсткость, устойчивость</p> <p><b>Уметь:</b> составлять расчётные схемы элементов объектов общепрофессиональной деятельности и определять условия их работы</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчёта элементов объектов общепрофессиональной деятельности на прочность, жёсткость, устойчивость</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Компетенция ОПК-5.** Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

Стадия	Наименования дисциплины
1	Сопротивление материалов
2	Материаловедение и технология конструкционных материалов
3	Детали машин и основы конструирования
4	Теория механизмов и машин
5	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
6	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4зач. единиц, 144 часов. Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоёмкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	71	71
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	73	73
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	37	37
Зачёт	18	18

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1. Наименование тем, их содержание и объём**  
**Курс 2. Семестр 3.**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	<b>Основы напряжённо-деформированного состояния</b>				
1	Основные понятия, гипотезы и определения. Метод сечений. Внутренние силовые факторы, напряжения, деформации. Эпюры внутренних силовых факторов	4	2	2	6
2	Геометрические характеристики плоских сечений. Напряжённое состояние в точке. Круги Мора. Обобщённый закон Гука. Удельная потенциальная энергия изменения объёма и изменения формы.	4	2	2	6
3	Диаграмма напряжений. Общие принципы расчёта элементов конструкции. Классические и энергетическая теория прочности. Прочность материалов при циклически изменяющихся напряжениях. Расчёт на прочность при динамических нагрузках, при повторно-переменных напряжениях. Метод предельных состояний	2	1	1	3
	<b>Элементарные виды напряжённого состояния</b>				
4	Растяжение–сжатие стержня. Расчёт плоских ферм. Потенциальная энергия бруса при растяжении–сжатии. Статически неопределимые системы	6	3	3	9
5	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Удельная потенциальная энергия деформации объёма при сдвиге. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Расчёт на прочность при кручении стержней с круглым поперечным сечением. Расчёты на жёсткость. Статически неопределимые задачи при кручении.	6	3	3	9
6	Изгиб. Общий случай для формулы трёхчленного напряжения. Касательные напряжения при изгибе. Потенциальная энергия деформации при изгибе	8	4	4	12
	<b>Отдельные главы</b>				
7	Основная система и канонические уравнения метода сил. Основы расчёта сжатых стержней на устойчивость. Расчёт стержневых систем методом сил. Практический расчёт сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб сжатых стержней	4	2	2	6
	<b>ВСЕГО:</b>	34	17	17	51

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Основы напряжённого и деформированного состояния	Построение эпюр внутренних силовых факторов, напряжений и перемещений	2	2
2	Основы напряжённого и деформированного состояния	Геометрические характеристики плоских сечений. Напряжённое состояние в точке. Круги Мора	2	2
3	Основы напряжённого и деформированного состояния	Расчёт на прочность по классическим теориям прочности. Расчёт при динамических нагрузках. Расчёт на прочность материалов при циклически изменяющихся напряжениях	1	1
4	Элементарные виды напряжённого состояния	Растяжение–сжатие стержня	3	3
5	Элементарные виды напряжённого состояния	Сдвиг и кручение	3	3
6	Элементарные виды напряжённого состояния	Изгиб. Дифференциальное уравнение для функции прогибов и его разновидности. Метод начальных параметров. Метод Максвелла–Мора	4	4
7	Отдельные главы по сопротивлению материалов	Основная система и канонические уравнения метода сил. Основы расчёта сжатых стержней на устойчивость. Расчёт стержневых систем методом сил. Практический расчёт сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб сжатых стержней	2	2
ВСЕГО:			17	17

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Элементарные виды напряжённого состояния	Изучение методики проведения испытаний на растяжение-сжатие и определения механических характеристик	2	2
2	Элементарные виды напряжённого состояния	Определение предела прочности при кручении	2	2
3	Отдельные главы по сопротивлению материалов	Измерение ударной вязкости металлов при испытании на маятниковом копре	1	1
4	Основы напряжённого и деформированного состояния	Исследование явления потери устойчивости прямолинейной формы равновесия стержня при осевом сжатии	3	3
5	Элементарные виды напряжённого состояния	Испытания на усталость образцов с тороидальной рабочей частью при изгибе с вращением	3	3
6	Отдельные главы по сопротивлению материалов	Ознакомление с методом механического возбуждения колебаний упругой системы	4	4
ВСЕГО:			17	17



#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Содержание расчётно-графического задания

В процессе выполнения расчётно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета. Учебным планом в семестре № 3 предусмотрено одно РГЗ (расчётно-графическое задание) с объёмом самостоятельной работы студента 18 часов.

##### **Классы задач РГЗ семестра № 4:**

1. Растяжение-сжатие.
2. Геометрические характеристики плоских сечений.
3. Кручение.
4. Изгиб.
5. Расчёт рам.
6. Расчёты на прочность.
7. Расчёты на устойчивость.
8. Сложные виды напряжённо-деформированного состояния.

Выполняется РГЗ на основании выданных данных и расчётных схем. Исходные данные для РГЗ берутся из методического пособия.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**Компетенция ОПК-5.** Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.1 Применяет методики расчёта элементов объектов общепрофессиональной деятельности с целью определения их характеристик по прочности, жёсткости, устойчивости	Защита лабораторной работы, защита РГЗ, зачёт

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации.

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основы теории сопротивления материалов, напряжённого и деформированного состояния	1. Задачи курса «Сопротивление материалов». Основные допущения.
		2. Основные объекты, изучаемые в курсе "Сопротивление материалов".
		3. Внутренние усилия. Метод сечений. Пример построения эпюры.
		4. Типы деформаций.
		5. Внутреннее напряжение – полное, нормальное, касательное.
		6. Выражение внутренних усилий через напряжения.
		7. Геометрические характеристики сечений.
		8. Напряжённо-деформированное состояние в точке.
		9. Главные напряжения и главные деформации.
		10. Виды напряжённого состояния в точке.
		11. Прямая и обратная задача круга Мора.
		12. Обобщённый закон Гука.
		13. Энергия изменения формы и энергия изменения объёма.
		14. Диаграмма растяжения стали. Механические характеристики материалов.
		15. Диаграмма напряжений. Истинная и условная диаграммы.
		16. Общие принципы расчёта элементов конструкции.
		17. Классические и энергетическая теория прочности.
		18. Прочность материалов при циклически изменяющихся напряжениях.
		19. Коэффициент запаса прочности при переменных напряжениях. Расчёт на прочность при переменных напряжениях.
		20. Перемещения и деформации
2	Элементарные виды напряжённого состояния	1. Растяжение–сжатие стержня.
		2. Напряжения в сечениях, наклонённых к оси стержня, при растяжении и сжатии.
		3. Определение перемещений в общем случае растяжения и сжатия
		4. Потенциальная энергия бруса при растяжении–сжатии.
		5. Определение перемещений ферм методом единичной нагрузки (метод Мора).
		6. Статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии.
		7. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Удельная потенциальная энергия деформации объёма при сдвиге.
		8. Сдвиг – расчёт заклёпок
		9. Сдвиг – расчёт сварных соединений.
		10. Кручение.
		11. Расчёт на прочность при кручении стержней с круглым поперечным сечением.
		12. Изгиб. Виды изгиба.
		13. Формула для нормальных напряжений в поперечных сечениях
		14. Расчёты на прочность при изгибе.
		15. Формула трёхчленного напряжения.
		16. Внецентренное растяжение–сжатие.
		17. Касательные напряжения при изгибе. Формула для касательных напряжений при изгибе (формула Журавского).

		18. Потенциальная энергия деформации при изгибе.
		19. Дифференциальное уравнение для функции прогибов и его разновидности.
2	Элементарные виды напряжённого состояния	20. Методы определения перемещений при изгибе.
		21. Нормальные напряжения при внецентренном сжатии (растяжении).
		22. Расчёт на прочность при внецентренном сжатии (растяжении).
		23. Понятие об ядре сечения.
3	Отдельные главы по сопротивлению материалов	1. Статически неопределимые системы.
		2. Основная система и канонические уравнения метода сил.
		3. Расчёт статически неопределимых систем по методу предельного равновесия.
		4. Расчёт неразрезных балок с применением теоремы о трёх моментах.
		5. Устойчивость сжатых стержней – основные понятия.
		6. Влияние концов закрепления стержня на величину критической силы.
		7. Критические и допускаемые напряжения при сжатии упругого гибкого стержня.

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта

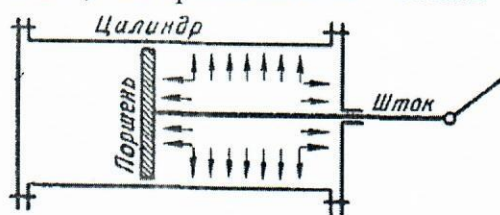
Не предусмотрено учебным планом.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

1. Найти центр тяжести, главные оси и главные моменты инерции треугольника с высотой  $h$  и основанием  $b$ .

2. В растянутом стержне нормальные напряжения по одной из наклонных площадок равны  $700 \text{ кг/см}^2$ , а касательные  $500 \text{ кг/см}^2$ . Определить наибольшие нормальные и касательные напряжения.

3. Поршень цилиндра паровой машины (см. рисунок) имеет диаметр 40 см, а шток поршня – диаметр 5,6 см. Давление пара равно 10 атм. Найти наибольшее напряжение в штоке и соответствующее изменение его длины во время одного хода машины. Длина штока равна 75 см, материал штока – сталь.



**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цели и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работам, рассмотрены практические примеры, даны перечни контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления лабораторной работы. Защита проводится в форме тестирования студента по теме лабораторной работы с помощью специального программного

обеспечения установленного на рабочих компьютерах. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	Изучение методики проведения испытаний на растяжение-сжатие и определения механических характеристик	1. Что называется пределом текучести и пределом прочности? 2. Какие механические свойства материала можно определить по диаграмме растяжения? 3. Для какого участка диаграммы растяжения справедлив линейный закон Гука?
2	Определение предела прочности при кручении	1. Какие напряжения возникают в точках образца при кручении: в плоскостях, перпендикулярных к оси; в плоскостях, расположенных под углом $45^\circ$ к оси стержня? 2. Как по характеру разрушения образца определить, какой вид напряжений наиболее опасен для данного материала? 3. Чем отличаются нормальные участки диаграмм кручения чугунного и стального образцов?
3	Измерение ударной вязкости металлов при испытании на маятниковом копре	1. Что такое работы удара? 2. Что такое ударная вязкость? 3. Устройство и принцип работы маятникового копра.
4	Исследование явления потери устойчивости прямолинейной формы равновесия стержня при осевом сжатии	1. Что такое продольный изгиб? 2. Какую величину сжимающей силы называют критической? 3. Укажите область применения формулы Эйлера.
5	Испытания на усталость образцов с тороидальной рабочей частью при изгибе с вращением	1. Укажите основные факторы, влияющие на прочность материалов при переменных напряжениях. 2. Что называется пределом выносливости? 3. Как строится диаграмма для определения предела выносливости?
6	Ознакомление с методом механического возбуждения колебаний упругой системы	1. Какая система называется упругой системой с одной степенью свободы? 2. Какие колебания называются собственными колебаниями? вынужденными колебаниями? 3. Когда наступает резонанс?

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично. В ходе текущей аттестации могут быть использованы также балльно-рейтинговые шкалы. При промежуточной аттестации в форме зачёта используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

#### Критерии общие оценивания достижений показателей

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала

	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение пользоваться программными средствами
	Умение выбирать корректную конструктивную схему
Владение	Владение расчетными программами
	Владение программами моделирования строительных конструкций

### Критерии оценивания лабораторной работы

Оценка	Критерии оценивания
5 (отлично)	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом в полном объеме, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
4 (хорошо)	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом в большом объеме, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки при ответах на дополнительные вопросы
3 (удовлетворительно)	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом в минимально допустимом объеме, присутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская значительные ошибки при ответах на дополнительные вопросы
2 (неудовлетворительно)	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом даже в минимально допустимом объеме, присутствуют ошибки при описании сущности рассматриваемых вопросов, не может формулировать собственные обоснованные и аргументированные суждения, не предоставляя ответов на дополнительные вопросы

### Критерии оценивания РГЗ

Оценка	Критерии оценивания
5 (отлично)	РГЗ выполнено полностью. Практическая часть выполнена в полном объеме, для каждой задачи получены правильные ответы и студентом сформулированы полные, обоснованные ответы и аргументированные выводы. Оформление заданий полностью соответствует предъявляемым требованиям
4 (хорошо)	РГЗ выполнено полностью. Практическая часть выполнена в полном объеме, для каждой задачи получены правильные ответы с небольшими ошибками и студентом сформулированы обоснованные и в целом верные выводы. Оформление заданий соответствует предъявляемым требованиям с небольшими замечаниями
3 (удовлетворительно)	РГЗ выполнено полностью. Практическая часть выполнена в полном объеме с небольшими ошибками и студентом сформулированы выводы, содержащие неверные положения. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям с рядом замечаний
2 (неудовлетворительно)	РГЗ выполнено не полностью. Практическая часть не выполнена в полном объеме и студентом не сформулированы выводы. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям с многочисленными замечаниями

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория 212 для проведения учебных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Оснащён специализированной мебелью, кондиционером, персональными компьютерами (5 шт.) с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, телевизором, веб-камерой, графическим планшетом, программным пакетом Microsoft Windows 7 Профессиональная, Microsoft Office Стандартный 2007 (академическая лицензия № 49190957 от 20.10.2011); Dr. Web Security Space 12 – сублицензионный договор 490 от 10.08.2021; браузеры Google Chrome, Internet Explorer, Zoom, Sumatra PDF, 7Zip – свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
2	Учебное помещение № 413 для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы	Специализированная мебель, персональный компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, мультимедийный проектор и экран, веб-камера, графический планшет
3	Читальный зал библиотеки № 404 для самостоятельной работы с выходом в сеть Интернет	Специализированная мебель, кондиционер, персональные компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, веб-камера, графический планшет

### 6.2. Доступная среда

В НФ БГТУ им. В. Г. Шухова при создании безбарьерной среды учитываются потребности следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушениями зрения;
- с нарушениями слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В образовательной организации обеспечен беспрепятственный доступ в здание инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

Для лиц с нарушением работы опорно-двигательного аппарата обеспечен доступ для обучения в аудиториях, расположенных на первом этаже, также имеется возможность доступа и к другим аудиториям.

Для лиц с нарушением зрения, слуха имеется аудитория, обеспеченная стационарными техническими средствами.

В сети «Интернет» есть версия официального сайта учебной организации для слабовидящих.

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 OEM	Предустановлена на ПК
2	Microsoft Office Professional Plus2007	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
3	Dr. Web Security Space 12	сублицензионный договор № 675 от 17.10.2022
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Яндекс-браузер Adobe Reader Dr.Web (антивирус)	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
7	САБ ИРБИС64 + модули "Каталогизатор", "Администратор", "Читатель"	Лицензионный договор А-5548 от 13.04.2017
	Nano-CAD AutoCAD	– учебная версия без аппаратного ключа; – учебная версия без аппаратного ключа
	LIRA soft ZULUGIS 8.0 ЛИРА-САПР	демо-версия; академическая версия



#### 6.4. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

##### Основная литература

1. Александров А. В. Сопротивление материалов: Учеб. для вузов/ А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин; Под ред. А. В. Александрова. – 3-е изд. испр. – М.: Высш. шк., 2003. – 560 с.: ил. – ISBN 5-06-003732-0.
2. Саргсян А. Е. Сопротивление материалов, теории упругости и пластичности и пластичности. Основы теории с примерами расчётов. – Учебник для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая школа, 2000. – 286 с.: ил.
3. Сопротивление материалов : учебник / П.А. Павлов, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев ; под редакцией Б.Е. Мельникова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 556 с.: ил. (Учебники для вузов. Специальная литература) — ISBN 978-5-8114-4208-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116013> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### Дополнительная литература

1. Мкртычев О. В. Лекции по курсу сопротивления материалов. В 3 ч. Ч. 1. Основы теории напряжённно-деформированного состояния материалов : учеб. пособие для вузов / О. В. Мкртычев. – Новороссийск: Изд-во НФ БГТУ, 2019. – 172 с.
2. Мкртычев О. В. Лекции по курсу сопротивления материалов. В 3 ч. Ч. 2. Элементарные виды напряжённно-деформированного состояния материалов : учеб. пособие для вузов / О. В. Мкртычев. – Новороссийск: Изд-во НФ БГТУ, 2019. – 160 с.
3. Мкртычев О. В. Сборник задач по сопротивлению материалов: учебное пособие / О.В. Мкртычев. – Новороссийск: Изд-во НФ БГТУ; Новороссийск, 2019. – 343 с.
4. Щербакова, Ю. В. Сопротивление материалов : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1776-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81048.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Сопротивление материалов. Часть 1 : учебное пособие / Н. М. Атаров, П. С. Варданян, Д. А. Горшков, А. Н. Леонтьев. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 64 с. — ISBN 5-7264-0484-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/16998.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

##### Нормативная документация

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия : актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* : введ. 2011-05-20 / М-во регион. развития РФ. - Москва: Минрегион России, 2011. – 81 с. 16.
2. ГОСТ 27772-2021. Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия. – М., 2021.
3. ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия. – М., 2017.
4. СТО АСЧМ 20-93 Прокат стальной сортовой фасонного профиля. Двутавры горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия. (не

действующий, заменён на ГОСТ Р 57837-2017).

5. ГОСТ 8240-97. Швелеры стальные горячекатаные Сортамент. – М., 1997.

6. ГОСТ 8510-86. Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент. – М., 1986.

7. ГОСТ 8509-93. Уголки стальные горячекатаные равнополочные Сортамент. – М., 1993.

8. ГОСТ 8732-78. Трубы стальные бесшовные горячедеформированные Сортамент. – М., 1978.

#### **Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Elibrary.ru : научная электронная библиотека : сайт . – Москва, 2000 - . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

2. Университетская библиотека ONLINE : электронная библиотечная система : сайт. – Москва : Директ-Медиа, 2001- . – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

3. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : база данных : сайт. – Москва, 2022 -.- URL: <https://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

4. ЭБС «Лань» : электронно-библиотечная система : сайт. – Москва, 2011- . – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

5. Электронная библиотека БГТУ : сайт.- Белгород, 2017 - . – URL: <https://elib.bstu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20<sup>22</sup> / 20<sup>23</sup> учебный год на заседании кафедры

« 25 » августа 20<sup>22</sup> г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: д. т. н., проф.  Г. Ю. Ермоленко

Директор филиала: к. ф. н., доц.  И. В. Чистяков

