

**«Утверждаю»**  
Декан факультета механизации  
С.И. Ревяко  
« 30 » января 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	<b>Б1.Б.11 Сопротивление материалов</b> <small>(шифр, наименование учебной дисциплины)</small>
Направление(я) подготовки	<b>23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы</b> <small>(код, полное наименование направления подготовки)</small>
Направленность (и)	<b>Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды</b> <small>(полное наименование направленности ОПОП направления подготовки)</small>
Уровень образования	<b>высшее образование - бакалавриат</b> <small>(бакалавриат, магистратура)</small>
Форма(ы) обучения	<b>очная, заочная</b> <small>(очная, очно-заочная, заочная)</small>
Факультет	<b>механизации, ФМ</b> <small>(полное наименование факультета, сокращённое)</small>
Кафедра	<b>Гидротехническое строительство, ГТС</b> <small>(полное, сокращённое наименование кафедры)</small>
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,	<b>23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы</b> <small>(шифр и наименование направления подготовки)</small>
утверждённого приказом Минобрнауки России	<b>06.03.2015г., № 162</b> <small>(дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)</small>

Разработчик (и) Проф. каф. ГТС  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

Волосухин В.А.  
(Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:  
Кафедра ГТС  
(сокращённое наименование кафедры)

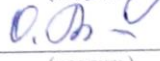
протокол № 4 от « 12 » ноября 2018 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Ткачев А.А.  
(Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой

  
(подпись)

Чалаева С.В.  
(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

протокол № 6 30 января 2019 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование следующих компетенций образовательной программы **23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы:**

- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ОПК-4);
- готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-1);
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов (ПК-3).

Соотношение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
<b>Знать:</b>	
- основы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость деталей, агрегатов и механизмов для машин и оборудования природопользования, подвергающихся статическим и динамическим воздействиям.	ОПК-4; ПК-1; ПК-3
<b>Уметь:</b>	
- применять основные расчетные зависимости, выбирать методы и способы расчета, разрабатывать расчетные схемы деталей, механизмов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических комплексов, в условиях многообразия различных воздействий и нагрузок, испытываемых при их работе.;	ОПК-4; ПК-1; ПК-3
<b>Навык :</b>	
- работы с основными методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость статически определимых и неопределимых систем, используемых в конструкции машин и оборудования природопользования.	ОПК-4; ПК-1; ПК-3
<b>Опыт деятельности</b>	
- расчета простейших элементов конструкции машин и оборудования природопользования.	ОПК-4; ПК-1; ПК-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Соппротивление материалов» относится к базовой части блока 1, изучается в 3, 4 семестрах очной формы обучения на 3 курсе по заочной форме обучения.

Предшествующие и последующие (**при наличии**) дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие и идущие одновременно дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
ОПК-4;	Математика Физика Химия Начертательная геометрия и инженерная графика Теоретическая механика	Экономика отрасли Подъемно-транспортные и погрузочные машины Гидравлика и гидропневмопривод Дорожные машины и комплексы Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

ПК-1	Начертательная геометрия и инженерная графика Теоретическая механика	Метрология, стандартизация и сертификация Детали машин и основы конструирования Конструкция и эксплуатационные свойства ТигТТМиО Производственно-техническая инфраструктура и основы проектирования предприятий сервиса Компьютерные и информационные технологии в инженерном деле Основы теории и расчета силовых агрегатов Подъемно-транспортные и погрузочные машины Преддипломная практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-3		Электропривод и автоматизация машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды Гидравлика и гидропневмопривод Методы и средства научных исследований Производственная практика - научно-исследовательская работа Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Вид учебной работы	Трудоёмкость в часах				
	<i>Очная форма</i>			<i>Заочная форма</i>	
	<i>семестр</i>			<i>курс</i>	
	3	4	Итого	3	Итого
<b>Аудиторная (контактная) работа (всего)</b> в том числе:	42	68	110	20	20
Лекции	14	34	48	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	14		14	6	6
Практические занятия (ПЗ)	14	34	48	8	7
Семинары (С)					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b> в том числе:	66	76	142	259	259
Курсовой проект (работа)					
Расчётно-графическая работа	20	20	40		
Реферат					
Контрольная работа				59	59
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	46	56	102	200	200
Подготовка к зачету					
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>		36	36	9	9
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>часов</b>	108	180	288	288
	<b>ЗЕТ</b>	3	5	8	8
Формы контроля по дисциплине:					
- экзамен, зачёт	зачет	экзамен	зачет, экзамен	экзамен	экзамен
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.	РГР 1	РГР 1	РГР 2	Контр. 1	Контр. 1

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Очная форма обучения

#### 4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	семестр	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)					Итого	
			аудиторные			СРС			Экзамен
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат	Другие виды СРС		
1	Эпюры внутренних усилий при различных видах деформаций. Геометрические характеристики плоских сечений.	3	4	4	4	6	12	30	
2	Центральное растяжение (сжатие). Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.	3	6	6	6	4	12	34	
3	Плоский прямой изгиб бруса. Кручение стержней круглого поперечного сечения.	3	4	4	4	6	12	30	
4	Определение перемещений в упругих системах. Расчет статически неопределимых систем.	4	14	-	14	10	22	60	
5	Сложные виды деформаций.	4	12	-	12	10	20	54	
6	Динамика и устойчивость стержневых систем.	4	8	-	8	4	14	34	
	Подготовка к итоговому контролю	зачет	3				10	10	
		экзамен	4					36	36
ВСЕГО:			48	14	48	40	102	36	288

#### 4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)\*

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	Семестр	Темы и содержание лекций	Трудоёмкость (час.)	Форма контроля
1	3	Введение в сопротивление материалов. Задачи сопротивления материалов. Классификация внешних сил и элементов конструкций. Реальный объект и расчетная схема. Метод сечений. Внутренние силы в поперечных сечениях бруса. Эпюры внутренних силовых факторов при различных видах деформаций. Напряжения. Деформации. Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами и интенсивностью распределенной нагрузки при различных видах деформаций.	2	ПК1

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	Семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля
1	3	Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент площади. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе и повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур.	2	ПК1
2	3	Центральное растяжение и сжатие. Продольные силы. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Коэффициент Пуассона. Три вида расчетов на прочность и жесткость.	2	ПК2
2	3	Анализ напряженного состояния в точке тела. Понятие о напряженном состоянии в точке тела. Виды напряженных состояний. Исследование плоского напряженного состояния. Главные напряжения и главные площадки. Экстремальные касательные напряжения.	2	ПК2
2	3	Анализ деформированного состояния в точке тела. Исследование деформированного состояния. Обобщенный закон Гука. Объемная деформация. Чистый сдвиг (деформация, потенциальная энергия). Зависимость между упругими постоянными для изотропного материала.	2	ПК2
3	3	Плоский прямой изгиб. Основные понятия и определения. Виды изгиба. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Моменты сопротивления сечений простейших фигур.	2	ПК3
3	3	Кручение стержня круглого поперечного сечения. Крутящий момент. Напряжения и деформации. Полярный момент сопротивления для круга и кольца. Три вида расчетов на прочность и жесткость.	2	ПК3
4	4	Определение перемещений при прямом изгибе. Основные понятия. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Метод начальных параметров.	2	ПК1
4	4	Расчет простейших статически неопределимых балок. Основные понятия. Раскрытие статической неопределимости балок способом сравнения перемещений, методом начальных параметров. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.	2	ПК1
4	4	Расчет многопролетной неразрезной балки с помощью уравнения трех моментов. Вывод уравнения 3-х моментов. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.	2	ПК1
4	4	Определение перемещений в упругих системах. Действительная и возможная работа внешних и внутренних сил. Теорема Клапейрона. Теорема о взаимности работ (теорема Бетти). Теорема о взаимности перемещений (теорема Максвелла).	2	ПК1
4	4	Практические способы определения перемещений. Строка О. Мора. Способы перемножения эпюр (правило А. Верещагина, формула Симпсона-Корноухова, формула трапеций).	2	ПК1

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	Семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля
4	4	Расчет статически неопределимых систем методом сил. Степень статической неопределимости. Идея метода сил. Выбор основной системы. Составление канонических уравнений.	2	ПК1
4	4	Расчет статически неопределимых систем методом сил (продолжение). Определение коэффициентов при неизвестных и свободных членах канонических уравнений. Проверки коэффициентов при неизвестных и свободных членах канонических уравнений. Проверки расчетных эпюр.	2	ПК1
5	4	Сложный и кривой изгиб. Сложная деформация, как совокупность простых деформаций. Две группы сложного сопротивления. Сложный и кривой изгиб. Определение наибольших нормальных напряжений, положения «опасного» сечения и «опасных» точек, положение нейтральной линии.	2	ПК2
5	4	Совместное действие изгиба и растяжения (сжатия). Определение положения нейтральной линии, максимальных напряжений, построение эпюры нормальных напряжений по сторонам «опасного» сечения.	2	ПК2
5	4	Внецентренное растяжение (сжатие) брусков большой жесткости. Определение максимальных напряжений в поперечных сечениях бруса, положение нейтральной линии сечения. Построение ядра сечения.	2	ПК2
5	4	Теории предельных напряженных состояний (теории прочности). Причины возникновения и назначение теорий прочности. Классические, энергетическая и теория прочности О. Мора. Определение эквивалентных напряжений и расчеты на прочность по теориям предельных состояний.	2	ПК2
5	4	Изгиб с кручением брусков круглого поперечного сечения. Построение эпюр внутренних усилий. Определение положения «опасного» сечения и «опасных» точек. Расчеты на прочность с использованием III-й теории прочности.	2	ПК2
5	4	Расчет безмоментных оболочек вращения. Расчет тонкостенных осесимметричных сосудов. Сфера и цилиндр под действием внутреннего равномерного давления, конический сосуд с жидкостью.	2	ПК2
6	4	Продольный изгиб центрально-сжатого прямого стержня. Понятие о потере устойчивости упругого равновесия. Критическая сила. Формула Л. Эйлера. Влияние способов закрепления концов стержня на величину критической силы. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Л. Эйлера. Формула Ф. Ясинского.	2	ПК3
6	4	Динамическое действие нагрузки. Основные понятия. Расчет элементов конструкции при заданных ускорениях (учет сил инерции). Приближенный метод расчета на удар. Определение динамических напряжений и перемещений при ударе.	2	ПК3
6	4	Прочность при переменных нагрузках. Переменные напряжения. Явление усталости материалов. Характеристики циклов переменных напряжений. Виды усталостного раз-	2	ПК3

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	Семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля
		рушения. Выносливость материалов. Предел выносливости. Кривая Велера. Влияние конструктивно-технологических факторов на предел выносливости.		
6	4	Расчеты на прочность при колебаниях. Классификация колебаний. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Частота, период, амплитуда колебаний. Вынужденные колебания упругой системы без учета сил сопротивления. Резонанс. Коэффициент динамичности при вынужденных колебаниях.	2	ПКЗ

#### 4.1.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплин. из табл. 4.1.1	Семестр	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля
1	3	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых балок. Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых рам.	2	ПК1 ТК1
1	3	Определение геометрических характеристик плоских составных сечений.	2	ПК1 ТК2
2	3	Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении (сжатии). Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений и перемещений поперечных сечений стержней.	2	ПК2 ТК2
2	3	Практические расчеты соединений, работающие на сдвиг.	2	ПК2 ТК3
2	3	Подбор круглого и прямоугольного поперечных сечений балок при изгибе из условия прочности по нормальным напряжениям. Определение касательных напряжений.	2	ПК2 ТК3
3	3	Подбор поперечного сечения стальной (прокатной) балки. Проверка принятого сечения по главным напряжениям.	2	ПК3 ТК4
3	3	Расчет валов на прочность и жесткость при кручении.	2	ПК3 ТК4
4	4	Расчет винтовых цилиндрических пружин с малым шагом витка (статически неопределимая задача).	2	ПК1 ТК1
4	4	Определение перемещений сечений статически определимых балок методами непосредственного интегрирования и начальных параметров.	2	ПК1 ТК1
4	4	Раскрытие статической неопределимости балок с помощью уравнения упругой линии балки, записанного методом начальных параметров.	2	ПК1 ТК1
4	4	Расчеты на прочность и жесткость многопролетных неразрезных балок с помощью уравнения трех моментов.	2	ПК1 ТК1

№ раздела дисциплин из табл. 4.1.1	Семестр	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость (час.)	Формы контроля
4	4	Определение перемещений в упругих статически определимых стержневых системах с помощью строки Мора.	2	ПК1 ТК2
4	4	Расчет статически неопределимой рамы методом сил.	2	ПК1 ТК2
4	4	Расчет статически неопределимой рамы методом сил (продолжение).	2	ПК1 ТК2
5	4	Расчет статически неопределимой рамы методом сил на температурные воздействия.	2	ПК2 ТК2
5	4	Определение напряжений и деформаций при косом изгибе.	2	ПК2 ТК3
5	4	Расчеты на прочность при изгибе с растяжением (сжатием) брусьев большой жесткости.	2	ПК2 ТК3
5	4	Определение напряжений в поперечных сечениях брусьев большой жесткости при внецентренном сжатии. Построение ядра сечения.	2	ПК2 ТК3
5	4	Расчет вала на прочность и жесткость при изгибе с кручением.	2	ПК2 ТК3
5	4	Расчеты на прочность пространственных стержневых конструкций при сочетании изгиба с кручением и растяжением (сжатием).	2	ПК2 ТК4
6	4	Расчет на прочность сосуда, находящегося под действием жидкости и газа.	2	ПК3 ТК4
6	4	Расчет на устойчивость при продольном изгибе центрально-сжатого стержня.	2	ПК3 ТК4
6	4	Расчеты на прочность и жесткость с учетом сил инерции и при ударном действии нагрузки.	2	ПК3 ТК4
6	4	Расчеты на прочность при напряжениях переменных во времени. Колебания систем с одной степенью свободы.	2	ПК3 ТК4

#### 4.1.4 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	Семестр	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)	Формы контроля
1	3	Определение физико-механических характеристик стального образца круглого поперечного сечения при растяжении. Определение модуля упругости стали первого рода при растяжении стального образца.	2	ТК1
1	3	Определение геометрических характеристик составного сечения на ЭВМ.	2	ТК2
2	3	Испытание на сжатие чугунного и деревянного образцов.	2	ТК2
2	3	Испытание на срез стального образца и на скалывание – деревянных образцов.	2	ТК3
2	3	Определение физико-механических характеристик стального образца круглого поперечного сечения при кручении.	2	ТК3
3	3	Определение модуля упругости стали второго рода при кручении.	2	ТК4



3	3	Определение перемещений винтовой цилиндрической пружины.	2	ТК4
---	---	--	---	-----

## 4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
1	3	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение 1-й части 1-й задачи, 2-й и 3-й задач РГР.	12	ПК1 ТК1 ТК2
2	3	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение 4-й задачи РГР.	12	ПК2 ТК2 ТК3
3	3	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение 2-й части 1-й задачи 5-й задачи РГР.	12	ПК3 ТК4 ТК4
	3	Подготовка к итоговому контролю (зачет).	10	ИК
4	4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение 1-й, 2-й и 3-й задач РГР.	20	ПК1 ТК1 ТК2
5	4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение 4-й задачи РГР.	18	ПК2 ТК2 ТК3 ТК4
6	4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение 5-й задачи РГР.	18	ПК3 ТК4
	4	Подготовка к итоговому контролю (экзамен).	36	ИК

## 4.2 Заочная форма обучения

### 4.2.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п / п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Курс	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС			
			Лекции	Лабораг. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат, <u>Контр.</u>	Другие виды СРС	Итоговый контроль	
1	Введение в сопротивление материалов. Геометрические характеристики плоских сечений.	3	2	2	2	15	70		91
2	Расчеты на прочность при изгибе.	3	2	2	4	15	70		93
3	Продольный изгиб центрально-сжатого прямого стержня.	3	2	2	2	20	69		95
Подготовка к итоговому контролю		зачёт							
		экзамен						9	9
ВСЕГО:			6	6	8	50	209	9	288

### 4.2.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	трудоёмкость (час.)
1	3	Введение в сопротивление материалов. Метод сечений. Внутренние силы в поперечных сечениях бруса. Реальный объект и расчетная схема. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. Напряжения. Деформации. Закон Гука. Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент площади. Осевой и центробежный моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе и повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур.	2
2	3	Прямой поперечный изгиб. Основные понятия и определения. Виды изгиба. Нормальные напряжения при прямом изгибе. Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Моменты сопротивления сечений простейших фигур.	2
3	3	Продольный изгиб центрально-сжатого прямого стержня. Понятие о потере устойчивости упругого равновесия. Критическая сила. Формула Л. Эйлера. Влияние способов закрепления концов стержня на величину критической силы. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Л. Эйлера. Формула Ф. Ясинского.	2

## 4.1.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	3	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых балок.	2
2	3	Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых рам.	2
2	3	Расчеты на прочность при изгибе.	2
3	3	Продольный изгиб центрально-сжатого прямого стержня.	2

## 4.1.4 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	3	Определение физико-механических характеристик стального образца круглого поперечного сечения при растяжении.	2
2	3	Определение модуля упругости первого рода при растяжении стального образца.	2
3	3	Определение физико-механических характеристик стального образца круглого поперечного сечения при кручении.	2

## 4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1	3	Изучение теоретического материала. Выполнение контрольной работы.	85
2	3	Изучение теоретического материала. Выполнение контрольной работы.	85
3	3	Изучение теоретического материала. Выполнение контрольной работы.	89
Подготовка к итоговому контролю (экзамен)			9

## 4.3 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	КП, КР, РГР, Реф., Контр. работа	СРС
ОПК-4	+	+	+	+	+
ПК 1	+	+	+	+	+
ПК 3	+	+	+	+	+

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час)	Практические/семинарские занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
Поисковый метод	1	2	1	4
Решение ситуационных задач	1	2	1	4
<b>Итого интерактивных занятий</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (приводятся учебные, учебно-методические внутривузовские издания)**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. **Ляпота, Т.Л.** Сопротивление материалов [Текст] : практикум [для студ. фак. механ. низ., направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. - б/ц. - 20 экз.

3. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум [для студ. направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"] / В. А. Волосухин, А. А. Винокуров, Т. Л. Ляпота ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 81 с. - б/ц. - 25 экз.

4. **Ляпота, Т.Л.** Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. раб. [для студ. направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"]. В 2 ч. Ч.1 / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 36 с. - б/ц. - 20 экз.

5. **Ляпота, Т.Л.** Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. раб. [для студ. направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"]. В 2 ч. Ч.2 / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 46 с. - б/ц. - 45 экз.

6. **Сопротивление материалов** [Текст] : метод. указ. и задание по вып. контр. работы студ. заоч. формы обуч. по направл. "Природообустройство и водопользование" профили "Мелиорация, рекультивация и охрана земель" "Инженерные системы сельскохозяйственно-го водоснабжения, обводнения и водоотведения" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. ГТС и строит. механики ; сост. В.А. Волосухин. - Новочеркасск, 2014. - 40 с. - б/ц. - 30 экз.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Итоговый контроль (экзамен) включает следующие вопросы и задачи.

Вопросы к итоговому контролю в форме экзамена  
по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Дайте определение курса сопротивление материалов.
2. Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкции?
3. Какое тело называется брусом (стержнем), пластиной, оболочкой, массивным телом? Приведите пример.
4. Охарактеризуйте основные гипотезы и допущения науки о сопротивлении материалов.
5. Что понимается под расчетной схемой сооружения, как она образуется? Приведите пример.
6. Какие силы называются внешними, их виды, характеристики, единицы измерения?
7. Какие силы называются внутренними? В чем сущность метода сечений?
8. Что называется напряжением полным, нормальным, касательным?
9. Перечислите внутренние силовые факторы для общего случая, плоской задачи, линейной задачи.

10. Какова связь между напряжениями и внутренними усилиями в поперечном сечении бруса?
11. Какой случай загрузки называется центральным растяжением (сжатием)?
12. Как строятся эпюры продольных сил в брус, нагруженном несколькими продольными силами вдоль оси бруса?
13. Какие деформации бруса, называются абсолютными и какие относительными? Какие деформации называются упругими и какие остаточными? Что называется наклепом?
14. Выведите формулу нормальных напряжений при растяжении (сжатии). Какие предпосылки используются при выводе этой формулы?
15. Выведите формулу для определения перемещений при растяжении (сжатии). Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).
16. Сформулируйте закон Гука при линейной деформации, при сдвиге. Какую величину называют модулем упругости, и какова его размерность?
17. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности?
18. Что понимается под напряженным состоянием в точке? Какое напряженное состояние называется объемным, какое плоским и какое линейным?
19. Докажите свойство парности (взаимности) касательных напряжений.
20. Выведите зависимости для определения нормальных и касательных напряжений на произвольной площадке. Как определяется положение главных площадок?
21. Дайте определение главных площадок и главных напряжений. Как определяются максимальные касательные напряжения и как расположены площадки, по которым они действуют?
22. Какой случай напряженного состояния называется чистым сдвигом? Опишите деформации при чистом сдвиге и сформулируйте закон Гука при сдвиге.
23. Что понимают под деформированным состоянием в точке тела? Выведите зависимости для обобщенного закона Гука.
24. Выведите зависимость между относительным изменением объема и главными напряжениями.
25. Что называется статическим моментом сечения относительно оси? В каких единицах он измеряется? Для каких осей статический момент сечения равен нулю?
26. Как определяются координаты центра тяжести сечения для составного сечения?
27. Что называется осевым, центробежным, полярным моментами сечения? В каких единицах они измеряются?
28. Какие оси сечения называются главными центральными? Какими свойствами они обладают? Какими выражениями определяются величины главных моментов инерции и положение главных осей?
29. Выведите зависимости главных центральных моментов инерции для прямоугольного и круглого сечений.
30. Что называется крутящим моментом? Как строятся эпюры крутящих моментов?
31. Выведите формулу касательных напряжений при кручении бруса круглого поперечного сечения. Охарактеризуйте эпюру напряжений. Как записывается условие прочности при кручении?
32. Что называется жесткостью бруса при кручении? Запишите условие жесткости для вала? Что такое абсолютный и относительный углы закручивания?
33. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при кручении.
34. Какой силовой фактор вызывает изгиб бруса? Что такое нейтральный слой, нейтральная линия, силовая плоскость, силовая линия, главная плоскость инерции?
35. Выведите дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки и внутренними усилиями при изгибе, кручении и растяжении (сжатии).
36. Сформулируйте правила построения и контроля эпюр  $Q_y$  и  $M_x$  при изгибе.
37. Чем отличаются чистый изгиб от поперечного изгиба, прямой изгиб от косоугольного изгиба?
38. Опишите соотношение между величиной изгибающего момента и кривизной изогнутой оси бруса.

39. Выведите формулу нормальных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте эпюру напряжений, величину наибольших нормальных напряжений, момента сопротивления балок при изгибе.
40. Запишите формулу касательных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте параметры, входящие в эту формулу, приведите пример ее использования.
41. Постройте эпюры касательных напряжений для прямоугольного сечения и тонкостенного профиля (двутавр, швеллер, коробчатое сечение) бруса.
42. Приведите формулировку и аналитическую запись условий прочности при изгибе. Приведите три вида расчетов на прочность при изгибе.
43. Что называется упругой линией балки? Какие виды перемещений получают поперечные сечения при изгибе? Какова зависимость между прогибом и углом поворота сечений балки?
44. Приведите выражения для определения углов поворота и прогибов поперечных сечений балок при изгибе в дифференциальной форме. Почему их применение не рационально при числе грузовых участков более двух?
45. Приведите дифференциальные зависимости между прогибом сечения, углом поворота сечения, поперечной силой, изгибающим моментом, а также правила построения эпюр углов поворота и прогибов сечений, сформулированные на их основе.
46. Что называется «опасным» состоянием материала? Какая точка тела называется «опасной»? Что называется эквивалентным напряжением?
47. Какие два напряженных состояния называются равноопасными? Почему определение прочности в случаях сложного напряженного состояния приходится решать на основе результатов опытов, проводимых при одноосном напряженном состоянии?
48. В чем сущность I теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
49. В чем сущность II теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
50. В чем сущность III теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
51. В чем сущность энергетической (IV) теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
52. В чем сущность теории прочности О. Мора? Укажите ее недостатки и область применения.
53. Перечислите виды сложных деформаций. По какому общему плану решается большинство задач на сложное сопротивление?
54. Какой изгиб бруса называется неплоским? Какой изгиб бруса называется косым?
55. Как определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при косом изгибе?
56. Выведите уравнение нейтральной линии при косом изгибе. Как определяются перемещения при косом изгибе?
57. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса, нагруженного внецентренно приложенной силой? Как определяются нормальные напряжения для внецентренно сжатого (растянутого) бруса большой жесткости.
58. Выведите уравнение нейтральной линии в случае внецентренно растянутого (сжатого) бруса большой жесткости.
59. Что называется ядром сечения? С какой целью введено это понятие? Приведите порядок построения ядра сечения (пример).
60. Изгиб с кручением. Определение усилий. Напряжения при изгибе с кручением.
61. Расчет валов при изгибе с кручением по (III и IV теориям прочности).
62. Выведите зависимости для определения эквивалентных напряжений по теории прочности наибольших касательных напряжений, энергетической теории прочности и теории прочности Мора, в случае изгиба с кручением и растяжением (сжатием) для бруса круглого поперечного сечения.
63. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня? Что называется продольным изгибом прямого стержня? Какая нагрузка называется критической?
64. Выведите формулу Эйлера для определения критической силы сжатого стержня.
65. Как учитывается влияние способа закрепления концов стержня на величину критической

силы?

66. Каковы пределы применимости формулы Эйлера? Как определяется критическая сила по Ясинскому?
67. Какой вид имеет график зависимости критических напряжений от гибкости для стальных стержней (Ст 3)?
68. Приведите три вида расчетов на устойчивость.
69. Как производится расчет сжатых стержней с использованием коэффициентов продольного изгиба? Привести порядок расчета в случае поперечного и проектировочного расчетов.
70. Какие нагрузки называются статическими? Какие нагрузки называются динамическими? Как подразделяются динамические нагрузки?
71. В чем заключается расчет элементов конструкций при заданных ускорениях (учет сил инерции при поступательном равноускоренном движении, при равномерном вращении стержня), приведите пример?
72. Выведите формулу для определения динамического коэффициента в случае, когда массой системы, подвергающейся удару, можно пренебречь.
73. Как определяются перемещения и напряжения при ударе? Применение, каких конструктивных мероприятий позволяет уменьшить напряжение при ударном действии нагрузки (пример).
74. Как определяются напряжения в случае продольного удара, случае изгибающего удара, случае скручивающего удара.
75. Как определяют перемещения в упругих системах? Обозначения перемещений. Обобщенная сила и обобщенное перемещение. Действительная и возможная работа.
76. Действительная работа внешних сил. Докажите теорему Клапейрона.
77. Как определяется возможная и действительная работы внутренних сил?
78. Докажите теорему о взаимности возможных работ (теорема Бетти).
79. Докажите теорему о взаимности удельных перемещений (теорема Максвелла).
80. Общая формула определения перемещений в стержневых системах (строка Мора). Каков порядок ее применения?
81. Вычисление интегралов строки Мора способом Верещагина, способом численного интегрирования (метод Симпсона) (пример).
82. Как определяется статическая неопределимость стержневых систем? Свойства статически неопределимых систем.
83. Метод сил. Канонические уравнения метода сил (составление, кинетический смысл).
84. Как определяются коэффициенты при неизвестных и свободные члены канонических уравнений метода сил, их проверки.
85. Как строятся расчетные эпюры  $M$ ,  $Q$ ,  $N$  по методу сил, их проверки (статическая и кинематическая).
86. Приведите алгоритм расчета статически неопределимых систем методом сил.
87. Свободные колебания системы с одной степенью свободы – решение дифференциального уравнения, частота, период колебаний.
88. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Коэффициент динамичности. Резонанс.
89. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Биение.
90. Переменные напряжения. Явление усталости. Циклы напряжений. Характеристика цикла. Предел выносливости.
91. Определение предела выносливости. Кривая Велера. Влияние асимметрии цикла.
92. Влияние конструктивно – технологических факторов на предел выносливости.
93. Расчеты на прочность при повторно-переменных напряжениях.

### **Контрольная работа студентов заочной формы обучения**

**Тема: «Расчеты на прочность и жесткость при различных видах деформаций».**

Работа состоит из 7 задач, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы.

**Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.**

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. **Атаров, Н.М.** Сопротивление материалов в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие по направл. 270100 "Стр-во". - М. : ИНФРА-М, 2011. - 406 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-003871-1 : 314-90.- 10 экз.

2. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : учебник. - 5-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 542 с. - (Высшее образование). - Гриф Мин. с.х. - ISBN 978-5-369-01159-1 : 629-90.- 30 экз.

3. **Степин, П.А.** Сопротивление материалов [Текст] : учебник. - 12-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1038-5 : 744-92.- 50 экз.

4. **Сопротивление материалов** [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н.А. Костенко. - Электрон. дан. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 485 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226084>. - ISBN 978-5-4458-6217-8. – 30.01.2019 г.

5. **Техническая механика. Сопротивление материалов (теория и практика)** [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Электрон. дан. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 173 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255878>. - ISBN 978-5-89448-966-7. – 21.01.2019 г.

6. **Шатохина, Л. П.** Сопротивление материалов. Расчеты при сложном сопротивлении [Текст] : учеб. пособие. - Электрон. дан. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 140 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229341>. - ISBN 978-5-7638-2308-0.- 0 экз. – 30.01.2019 г.

7. Атапин В.Г. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы [Электронный ресурс]: учебник / В.Г. Атапин, А.Н. Пель, А.И. Темпиков. – Электрон. дан. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. (серия «Учебники НГТУ») - Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=135594&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=135594&sr=1)– 30.01.2019

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Текст]: лаб. практикум с использованием программного комплекса SCADOffice 11.3 [для студ. спец. 190207.65 – «Машины и оборуд. природообустр-ва и защиты окр. среды», 190603.65 – «Сервис транспортных и технолог. машин и оборудования» и направл.: 270800.62 – «Стр-во», 280100.62 - «Природообустр-во и водопользование», 190100.62 – «Наземные транспортно-технолог. комплексы», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов»] / В.А. Волосухин, А.А. Винокуров; – Электрон.дан. - Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2011. – ЖМД; PDF;1,65МБ. – Систем.требования: IBMPC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана. (32)

2. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: лаб. практикум с использованием программного комплекса SCADOffice 11.3 [для студ. спец. 190207.65 – «Машины и оборуд. природообустр-ва и защиты окр. среды», 190603.65 – «Сервис транспортных и технолог. машин и оборудования» и направл.: 270800.62 – «Стр-во», 280100.62 -



«Природообустр-во и водопользование», 190100.62 – «Наземные транспортно-технолог. комплексы», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов»] / В.А. Волосухин, А.А. Винокуров; – Электрон.дан. - Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2011. – ЖМД; PDF;1,65МБ. – Систем.требования: IBMPC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Текст]: лабораторный практикум для студ. фак. механизации, направл. 190100.62, 190600.62, 190109.65./ В.А. Волосухин, А.А. Винокуров, Т.Л. Ляпота; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;3,62МБ. – Систем.требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана. (25)

4. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студ. фак. механизации, направл. 190100.62, 190600.62, 190109.65./ В.А. Волосухин, А.А. Винокуров, Т.Л. Ляпота; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;3,62МБ. – Систем.требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Текст] : практикум [для студ. фак. механиз., направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. (20)

6. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: практикум для студ. фак. механизации, направлений 190100.62, 190600.62 и 190109.65 / Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;7,65МБ. – Систем.требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

7. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. раб. [для студ. направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"]. В 2 ч. Ч.1 / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф.строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 36 с. (20)

8. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]. В 2 ч. Ч. 1 метод. указ. по вып. расч.-граф. работы студ. фак. механизации, направлений 190100.62, 190600.62 и 190109.65 / Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;2,78МБ. – Систем.требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

9. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. раб. [для студ. направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"]. В 2 ч. Ч.2 / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф.строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 46 с. (45)

10. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]. В 2 ч. Ч. 2 метод. указ. по вып. расч.-граф. работы студ. фак. механизации, направлений 190100.62, 190600.62 и 190109.65 / Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;2,93МБ. – Систем.требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

11. Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. к вып. контр. работ для студ. заоч. формы обуч. по направл. подготовки 190100.62 "Наземные транспортно-технологические комплексы", 190600.62 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. ; сост. Т.Л. Ляпота, А.А. Винокуров. - Новочеркасск, 2013. - 108 с. (30)

12. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]. метод. указ. к вып. контр. работ для студ. заоч. формы обуч. по направл. подготовки 190100.62 "Наземные транспортно-технологические комплексы", 190600.62 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. ; сост. Т.Л. Ляпота,

А.А. Винокуров. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;1,85МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

13. Орлова А.Н. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: журнал лабораторных работ. – Электрон.дан. – М.: МПГУ. 2011 – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> – 30.01.2019

### 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Портал учебников и диссертаций	<a href="https://scicenter.online/">https://scicenter.online/</a>
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
Электронная библиотека "научное наследие России"	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX.№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2019 г. по 13.06.2020 г.
2019/2020	Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»	с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.
2019/2020	Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2019/2020	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

### **8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины**

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование

	АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Учебные аудитории для проведения учебных занятий

Назначение, номер и адрес аудитории*	Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения, в т.ч. виртуальными аналогами оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 228 (на 102 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук);</li> <li>– Учебно-наглядные пособия;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения практических занятий, ауд. 139 (на 18 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Машина кручения конструкции профессора А.П. Коробова (К-20) – 1 шт.;</li> <li>– Установка для определения устойчивости при осевом сжатии гибких стрижней – 1 шт.;</li> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.;</li> <li>– Учебно-наглядные пособия – 8 шт.;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 349 (на 10 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютерные столы;</li> <li>– Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ (10 шт.);</li> <li>– Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Помещение для самостоятельной работы, ауд. 349 (на 10 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютерные столы;</li> <li>– Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду</li> </ul>

	<p>НИМИ Донской ГАУ (10 шт.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> </ul> <p>Рабочее место преподавателя.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. П15 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютер – 3 шт.;</li> <li>– Монитор – 3 шт.;</li> <li>– Стол – 5 шт.;</li> <li>– Установочные диски с программным обеспечением;</li> </ul> <p>Рабочие места сотрудников.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы, ауд. П17 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютер Pro-511 – 12 шт.;</li> <li>– Монитор 17" ЖК VS – 12 шт.;</li> <li>– Принтер – 3 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> </ul> <p>Рабочее место преподавателя.</p>

#### **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2019 - 2020 учебный год вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ *(приводятся учебные, учебно-методические внутривузовские издания)*

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. **Ляпота, Т.Л.** Сопротивление материалов [Текст] : практикум [для студ. фак. механиз., направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. - б/ц. - 20 экз.

3. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум [для студ. направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"] / В. А. Волосухин, А. А. Винокуров, Т. Л. Ляпота ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 81 с. - б/ц. - 25 экз.

4. **Ляпота, Т.Л.** Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. раб. [для студ. направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"]. В 2 ч. Ч.1 / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 36 с. - б/ц. - 20 экз.

5. **Ляпота, Т.Л.** Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. раб. [для студ. направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"]. В 2 ч. Ч.2 / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 46 с. - б/ц. - 45 экз.

6. **Сопротивление материалов** [Текст] : метод. указ. и задание по вып. контр. работы студ. заоч. формы обуч. по направл. "Природообустройство и водопользование" профили "Мелиорация, рекультивация и охрана земель" "Инженерные системы сельскохозяйственно-водоснабжения, обводнения и водоотведения" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. ГТС и строит. механики ; сост. В.А. Волосухин. - Новочеркасск, 2014. - 40 с. - б/ц. - 30 экз.

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Итоговый контроль (экзамен) включает следующие вопросы и задачи.

Вопросы к итоговому контролю в форме экзамена по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Дайте определение курса сопротивление материалов.
2. Что понимается под расчетной схемой сооружения, как она образуется? Приведите пример.
3. Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкции?
4. Какое тело называется брусом (стержнем), пластиной, оболочкой, массивным телом? Приведите пример.
5. Какие силы называются внешними, их виды, характеристики, единицы измерения?
6. Какие силы называются внутренними? В чем сущность метода сечений?
7. Что называется напряжением полным, нормальным, касательным?
8. Перечислите внутренние силовые факторы для общего случая, плоской задачи, линейной задачи.

9. Какова связь между напряжениями и внутренними усилиями в поперечном сечении бруса?
10. Какой случай загрузки называется центральным растяжением (сжатием)?
11. Как строятся эпюры продольных сил в брус, нагруженном несколькими продольными силами вдоль оси бруса?
12. Какие деформации бруса, называются абсолютными и какие относительными? Какие деформации называются упругими и какие остаточными? Что называется наклепом?
13. Выведите формулу нормальных напряжений при растяжении (сжатии). Какие предпосылки используются при выводе этой формулы?
14. Охарактеризуйте основные гипотезы и допущения науки о сопротивлении материалов.
15. Выведите формулу для определения перемещений при растяжении (сжатии). Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).
16. Сформулируйте закон Гука при линейной деформации, при сдвиге. Какую величину называют модулем упругости, и какова его размерность?
17. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности?
18. Что понимается под напряженным состоянием в точке? Какое напряженное состояние называется объемным, какое плоским и какое линейным?
19. Докажите свойство парности (взаимности) касательных напряжений.
20. Выведите зависимости для определения нормальных и касательных напряжений на произвольной площадке. Как определяется положение главных площадок?
21. Дайте определение главных площадок и главных напряжений. Как определяются максимальные касательные напряжения и как расположены площадки, по которым они действуют?
22. Какой случай напряженного состояния называется чистым сдвигом? Опишите деформации при чистом сдвиге и сформулируйте закон Гука при сдвиге.
23. Что понимают под деформированным состоянием в точке тела? Выведите зависимости для обобщенного закона Гука.
24. Выведите зависимость между относительным изменением объема и главными напряжениями.
25. Что называется статическим моментом сечения относительно оси? В каких единицах он измеряется? Для каких осей статический момент сечения равен нулю?
26. Как определяются координаты центра тяжести сечения для составного сечения?
27. Что называется осевым, центробежным, полярными моментами сечения? В каких единицах они измеряются?
28. Какие оси сечения называются главными центральными? Какими свойствами они обладают? Какими выражениями определяются величины главных моментов инерции и положение главных осей?
29. Выведите зависимости главных центральных моментов инерции для прямоугольного и круглого сечений.
30. Что называется крутящим моментом? Как строятся эпюры крутящих моментов?
31. Выведите формулу касательных напряжений при кручении бруса круглого поперечного сечения. Охарактеризуйте эпюру напряжений. Как записывается условие прочности при кручении?
32. Что называется жесткостью бруса при кручении? Запишите условие жесткости для вала? Что такое абсолютный и относительный углы закручивания?
33. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при кручении.
34. Какой силовой фактор вызывает изгиб бруса? Что такое нейтральный слой, нейтральная линия, силовая плоскость, силовая линия, главная плоскость инерции?

35. Выведите дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки и внутренними усилиями при изгибе, кручении и растяжении (сжатии).
36. Сформулируйте правила построения и контроля эпюр  $Q_y$  и  $M_x$  при изгибе.
37. Чем отличаются чистый изгиб от поперечного изгиба, прямой изгиб от косоугольного изгиба?
38. Опишите соотношение между величиной изгибающего момента и кривизной изогнутой оси бруса.
39. Выведите формулу нормальных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте эпюру напряжений, величину наибольших нормальных напряжений, момента сопротивления балок при изгибе.
40. Запишите формулу касательных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте параметры, входящие в эту формулу, приведите пример ее использования.
41. Постройте эпюры касательных напряжений для прямоугольного сечения и тонкостенного профиля (двутавр, швеллер, коробчатое сечение) бруса.
42. Приведите формулировку и аналитическую запись условий прочности при изгибе. Приведите три вида расчетов на прочность при изгибе.
43. Что называется упругой линией балки? Какие виды перемещений получают поперечные сечения при изгибе? Какова зависимость между прогибом и углом поворота сечений балки?
44. Приведите выражения для определения углов поворота и прогибов поперечных сечений балок при изгибе в дифференциальной форме. Почему их применение не рационально при числе грузовых участков более двух?
45. Приведите дифференциальные зависимости между прогибом сечения, углом поворота сечения, поперечной силой, изгибающим моментом, а также правила построения эпюр углов поворота и прогибов сечений, сформулированные на их основе.
46. Что называется «опасным» состоянием материала? Какая точка тела называется «опасной»? Что называется эквивалентным напряжением?
47. Какие два напряженных состояния называются равноопасными? Почему определение прочности в случаях сложного напряженного состояния приходится решать на основе результатов опытов, проводимых при одноосном напряженном состоянии?
48. В чем сущность I теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
49. В чем сущность II теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
50. В чем сущность III теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
51. В чем сущность энергетической (IV) теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
52. В чем сущность теории прочности О. Мора? Укажите ее недостатки и область применения.
53. Перечислите виды сложных деформаций. По какому общему плану решается большинство задач на сложное сопротивление?
54. Какой изгиб бруса называется неплоским? Какой изгиб бруса называется косым?
55. Как определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при косом изгибе?
56. Выведите уравнение нейтральной линии при косом изгибе. Как определяются перемещения при косом изгибе?
57. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса, нагруженного внецентренно приложенной силой? Как определяются нормальные напряжения для внецентренно сжатого (растянутого) бруса большой жесткости.
58. Выведите уравнение нейтральной линии в случае внецентренно растянутого (сжатого) бруса большой жесткости.



59. Что называется ядром сечения? С какой целью введено это понятие? Приведите порядок построения ядра сечения (пример).
60. Изгиб с кручением. Определение усилий. Напряжения при изгибе с кручением.
61. Расчет валов при изгибе с кручением по (III и IV теориям прочности).
62. Выведите зависимости для определения эквивалентных напряжений по теории прочности наибольших касательных напряжений, энергетической теории прочности и теории прочности Мора, в случае изгиба с кручением и растяжением (сжатием) для бруса круглого поперечного сечения.
63. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня? Что называется продольным изгибом прямого стержня? Какая нагрузка называется критической?
64. Выведите формулу Эйлера для определения критической силы сжатого стержня.
65. Как учитывается влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы?
66. Каковы пределы применимости формулы Эйлера? Как определяется критическая сила по Ясинскому?
67. Какой вид имеет график зависимости критических напряжений от гибкости для стальных стержней (Ст 3)?
68. Приведите три вида расчетов на устойчивость.
69. Как производится расчет сжатых стержней с использованием коэффициентов продольного изгиба? Привести порядок расчета в случае поверочного и проектировочного расчетов.
70. Какие нагрузки называются статическими? Какие нагрузки называются динамическими? Как подразделяются динамические нагрузки?
71. В чем заключается расчет элементов конструкций при заданных ускорениях (учет сил инерции при поступательном равноускоренном движении, при равномерном вращении стержня), приведите пример?
72. Выведите формулу для определения динамического коэффициента в случае, когда массой системы, подвергающейся удару, можно пренебречь.
73. Как определяются перемещения и напряжения при ударе? Применение, каких конструктивных мероприятий позволяет уменьшить напряжение при ударном действии нагрузки (пример).
74. Как определяются напряжения в случае продольного удара, случае изгибающего удара, случае скручивающего удара.
75. Как определяют перемещения в упругих системах? Обозначения перемещений. Обобщенная сила и обобщенное перемещение. Действительная и возможная работа.
76. Действительная работа внешних сил. Докажите теорему Клапейрона.
77. Как определяется возможная и действительная работы внутренних сил?
78. Докажите теорему о взаимности возможных работ (теорема Бетти).
79. Докажите теорему о взаимности удельных перемещений (теорема Максвелла).
80. Общая формула определения перемещений в стержневых системах (строка Мора). Каков порядок ее применения?
81. Вычисление интегралов строки Мора способом Верещагина, способом численного интегрирования (метод Симпсона) (пример).
82. Как определяется статическая неопределимость стержневых систем? Свойства статически неопределимых систем.
83. Метод сил. Канонические уравнения метода сил (составление, кинетический смысл).
84. Как определяются коэффициенты при неизвестных и свободные члены канонических уравнений метода сил, их проверки.
85. Как строятся расчетные эпюры  $M$ ,  $Q$ ,  $N$  по методу сил, их проверки (статическая и кинематическая).
86. Приведите алгоритм расчета статически неопределимых систем методом сил.

87. Свободные колебания системы с одной степенью свободы – решение дифференциального уравнения, частота, период колебаний.
88. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Коэффициент динамичности. Резонанс.
89. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Биение.
90. Переменные напряжения. Явление усталости. Циклы напряжений. Характеристика цикла. Предел выносливости.
91. Определение предела выносливости. Кривая Велера. Влияние асимметрии цикла.
92. Влияние конструктивно – технологических факторов на предел выносливости.
93. Расчеты на прочность при повторно-переменных напряжениях.

### **Контрольная работа студентов заочной формы обучения**

**Тема: «Расчеты на прочность и жесткость при различных видах деформаций».**

Работа состоит из 7 задач, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы.

**Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.**

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. **Атаров, Н.М.** Сопротивление материалов в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие по направл. 270100 "Стр-во". - М. : ИНФРА-М, 2011. - 406 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-003871-1 : 314-90.- 10 экз.
2. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : учебник. - 5-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 542 с. - (Высшее образование). - Гриф Мин. с.х. - ISBN 978-5-369-01159-1 : 629-90.- 30 экз.
3. **Степин, П.А.** Сопротивление материалов [Текст] : учебник. - 12-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1038-5 : 744-92.- 50 экз.
4. **Сопротивление материалов** [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н.А. Костенко. - Электрон. дан. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 485 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226084>. - ISBN 978-5-4458-6217-8. – 27.08.2019 г.
5. **Техническая механика. Сопротивление материалов (теория и практика)** [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Электрон. дан. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 173 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255878>. - ISBN 978-5-89448-966-7. – 27.08.2019 г.
6. **Шатохина, Л. П.** Сопротивление материалов. Расчеты при сложном сопротивлении [Текст] : учеб. пособие. - Электрон. дан. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 140 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229341>. - ISBN 978-5-7638-2308-0.- 0 экз. – 27.08.2019 г.
7. Атапин В.Г. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы [Электронный ресурс]: учебник / В.Г. Атапин, А.Н. Пель, А.И. Темпиков. – Электрон. дан. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. (серия «Учебники НГТУ») - Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=135594&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=135594&sr=1)– 27.08.2019

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Текст]: лаб. практикум с использованием программного комплекса SCADOffice 11.3 [для студ. спец. 190207.65 – «Машины и оборуд. природообустр-ва и защиты окр. среды», 190603.65 – «Сервис транспортных и технолог. машин и оборудования» и направл.: 270800.62 – «Стр-во», 280100.62 - «Природообустр-во и водопользование», 190100.62 – «Наземные транспортно-технолог. комплексы», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов»] / В.А. Волосухин, А.А. Винокуров; – Электрон.дан. - Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2011. –

ЖМД; PDF;1,65МБ. – Систем.требования: IBMPC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана. (32)

2. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: лаб. практикум с использованием программного комплекса SCADOffice 11.3 [для студ. спец. 190207.65 – «Машины и оборуд. природообустр-ва и защиты окр. среды», 190603.65 – «Сервис транспортных и технолог.машин и оборудования» и направл.: 270800.62 – «Стр-во», 280100.62 – «Природообустр-во и водопользование», 190100.62 – «Наземные транспортно-технолог. комплексы», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов»] / В.А. Волосухин, А.А. Винокуров; – Электрон.дан. - Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2011. – ЖМД; PDF;1,65МБ. – Систем.требования: IBMPC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Текст]: лабораторный практикум для студ. фак. механизации, направл. 190100.62, 190600.62, 190109.65./ В.А. Волосухин, А.А. Винокуров, Т.Л. Ляпота; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;3,62МБ. – Систем.требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана. (25)

4. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студ. фак. механизации, направл. 190100.62, 190600.62, 190109.65./ В.А. Волосухин, А.А. Винокуров, Т.Л. Ляпота; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;3,62МБ. – Систем.требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Текст] : практикум [для студ. фак. механиз., направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. (20)

6. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: практикум для студ. фак. механизации, направлений 190100.62, 190600.62 и 190109.65 / Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин; Ново-черк. гос. мелиор. акад. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;7,65МБ. – Систем.требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

7. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. раб. [для студ. направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"]. В 2 ч. Ч.1 / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф.строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 36 с. (20)

8. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]. В 2 ч. Ч. 1 метод. указ. по вып. расч.-граф. работы студ. фак. механизации, направлений 190100.62, 190600.62 и 190109.65 / Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;2,78МБ. – Систем.требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

9. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. раб. [для студ. направл. 190100.62 – "Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технолог. средства"]. В 2 ч. Ч.2 / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф.строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 46 с. (45)

10. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]. В 2 ч. Ч. 2 метод. указ. по вып. расч.-граф. работы студ. фак. механизации, направлений 190100.62, 190600.62 и 190109.65 / Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;2,93МБ. – Систем.требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

11. Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. к вып. контр. работ для студ. заоч. формы обуч. по направл. подготовки 190100.62 "Наземные транспортно-технологические комплексы", 190600.62 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" /

Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. ; сост. Т.Л. Ляпота, А.А. Винокуров. - Новочеркасск, 2013. - 108 с. (30)

12. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]. метод. указ. к вып. контр. работ для студ. заоч. формы обуч. по направл. подготовки 190100.62 "Наземные транспортно-технологические комплексы", 190600.62 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. ; сост. Т.Л. Ляпота, А.А. Винокуров. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;1,85МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

13. Орлова А.Н. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: журнал лабораторных работ. – Электрон.дан. – М.: МПГУ. 2011 – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> – 27.08.2019

### 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Портал учебников и диссертаций	<a href="https://scicenter.online/">https://scicenter.online/</a>
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
Электронная библиотека "научное наследие России"	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2019 г. по 13.06.2020 г.
2019/2020	Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»	с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.
2019/2020	Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2019/2020	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

#### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

#### 8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с

Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Учебные аудитории для проведения учебных занятий

Назначение, номер и адрес аудитории*	Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения, в т.ч. виртуальными аналогами оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 228 (на 102 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук);</li> <li>– Учебно-наглядные пособия;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения проведения практических занятий, ауд. 139 (на 18 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Машина кручения конструкции профессора А.П. Коробова (К-20) – 1 шт.;</li> <li>– Установка для определения устойчивости при осевом сжатии гибких стрижней – 1 шт.;</li> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.;</li> <li>– Учебно-наглядные пособия – 8 шт.;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 349 (на 10 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютерные столы;</li> <li>– Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ (10 шт.);</li> <li>– Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
<p>Помещение для самостоятельной работы, ауд. 349 (на 10 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютерные столы;</li> <li>– Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ (10 шт.);</li> <li>– Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. П15 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютер – 3 шт.;</li> <li>– Монитор – 3 шт.;</li> <li>– Стол – 5 шт.;</li> <li>– Установочные диски с программным обеспечением;</li> </ul> <p>Рабочие места сотрудников.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы, ауд. П17 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютер Pro-511 – 12 шт.;</li> <li>– Монитор 17" ЖК VS – 12 шт.;</li> <li>– Принтер – 3 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> </ul> <p>Рабочее место преподавателя.</p>

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» августа 2019 г. Протокол №1  
 Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ткачев А.А.  
 (подпись) (Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2019 г.

Декан факультета \_\_\_\_\_ Ревяко С.И.  
 (подпись)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2019 - 2020 учебного года вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
<b>с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.</b>	
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»; Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция»	Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.).

### 8.4 Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-2020 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г.
2019/2020	Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.
2019/2020	Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2019/2020	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки от 29.10.2019 г. ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2019/2020	Договор № 10 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 28.10.2019 г. по 28.10.2020 г.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «21» февраля 2020 г. Протокол №7  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ткачев А.А.  
(подпись) (Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «21» февраля 2020 г.

Декан факультета \_\_\_\_\_

  
(подпись)

Ревяко С.И.



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2020 - 2021 учебный год вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ *(приводятся учебные, учебно-методические внутривузовские издания)*

#### 1. Волосухин, В.А.

Сопrotивление материалов : лабораторный практикум [для студентов направления 190100.62 – "Наземные транспортно-технологические комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технологические средства"] / В. А. Волосухин, А. А. Винокуров, Т. Л. Ляпота ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 81 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 25 экз.

#### 2. Ляпота, Т.Л.

Сопrotивление материалов : практикум [для студентов фак. механиз., направлению 190100.62 – "Наземные транспортно-технологические комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технологические средства"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 20 экз.

#### 3. Ляпота, Т.Л.

Сопrotивление материалов : методические указания по выполнению расчетно-графической работы [для студентов направления 190100.62 – "Наземные транспортно-технологические комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технологические средства"]. В 2 ч. Ч.1 / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 36 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 20 экз.

#### 4. Ляпота, Т.Л.

Сопrotивление материалов : методические указания по выполнению расчетно-графической работы [для студентов направления 190100.62 – "Наземные транспортно-технологические комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и 190109.65 – "Наземные транспортно-технологические средства"]. В 2 ч. Ч.2 / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 46 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 45 экз.

#### 5. Волосухин, В.А.

Сопrotивление материалов : курс лекций для студентов направления подготов. 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / В. А. Волосухин, М. А. Бандурин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. - 213 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 35 экз.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Итоговый контроль (экзамен) включает следующие вопросы и задачи.

Вопросы к итоговому контролю в форме экзамена по дисциплине «Сопrotивление материалов»

1. Дайте определение курса сопrotивление материалов.
2. Что понимается под расчетной схемой сооружения, как она образуется? Приведите пример.
3. Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкции?
4. Какое тело называется брусом (стержнем), пластиной, оболочкой, массивным телом? Приведите пример.
5. Какие силы называются внешними, их виды, характеристики, единицы измерения?
6. Какие силы называются внутренними? В чем сущность метода сечений?

7. Что называется напряжением полным, нормальным, касательным?
8. Перечислите внутренние силовые факторы для общего случая, плоской задачи, линейной задачи.
9. Какова связь между напряжениями и внутренними усилиями в поперечном сечении бруса?
10. Какой случай загрузки называется центральным растяжением (сжатием)?
11. Как строятся эпюры продольных сил в брусе, нагруженном несколькими продольными силами вдоль оси бруса?
12. Какие деформации бруса, называются абсолютными и какие относительными? Какие деформации называются упругими и какие остаточными? Что называется наклепом?
13. Выведите формулу нормальных напряжений при растяжении (сжатии). Какие предпосылки используются при выводе этой формулы?
14. Охарактеризуйте основные гипотезы и допущения науки о сопротивлении материалов.
15. Выведите формулу для определения перемещений при растяжении (сжатии). Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).
16. Сформулируйте закон Гука при линейной деформации, при сдвиге. Какую величину называют модулем упругости, и какова его размерность?
17. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности?
18. Что понимается под напряженным состоянием в точке? Какое напряженное состояние называется объемным, какое плоским и какое линейным?
19. Докажите свойство парности (взаимности) касательных напряжений.
20. Выведите зависимости для определения нормальных и касательных напряжений на произвольной площадке. Как определяется положение главных площадок?
21. Дайте определение главных площадок и главных напряжений. Как определяются максимальные касательные напряжения и как расположены площадки, по которым они действуют?
22. Какой случай напряженного состояния называется чистым сдвигом? Опишите деформации при чистом сдвиге и сформулируйте закон Гука при сдвиге.
23. Что понимают под деформированным состоянием в точке тела? Выведите зависимости для обобщенного закона Гука.
24. Выведите зависимость между относительным изменением объема и главными напряжениями.
25. Что называется статическим моментом сечения относительно оси? В каких единицах он измеряется? Для каких осей статический момент сечения равен нулю?
26. Как определяются координаты центра тяжести сечения для составного сечения?
27. Что называется осевым, центробежным, полярными моментами сечения? В каких единицах они измеряются?
28. Какие оси сечения называются главными центральными? Какими свойствами они обладают? Какими выражениями определяются величины главных моментов инерции и положение главных осей?
29. Выведите зависимости главных центральных моментов инерции для прямоугольного и круглого сечений.
30. Что называется крутящим моментом? Как строятся эпюры крутящих моментов?
31. Выведите формулу касательных напряжений при кручении бруса круглого поперечного сечения. Охарактеризуйте эпюру напряжений. Как записывается условие прочности при кручении?
32. Что называется жесткостью бруса при кручении? Запишите условие жесткости для вала? Что такое абсолютный и относительный углы закручивания?
33. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при кручении.

34. Какой силовой фактор вызывает изгиб бруса? Что такое нейтральный слой, нейтральная линия, силовая плоскость, силовая линия, главная плоскость инерции?
35. Выведите дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки и внутренними усилиями при изгибе, кручении и растяжении (сжатии).
36. Сформулируйте правила построения и контроля эпюр  $Q_y$  и  $M_x$  при изгибе.
37. Чем отличаются чистый изгиб от поперечного изгиба, прямой изгиб от косоугольного изгиба?
38. Опишите соотношение между величиной изгибающего момента и кривизной изогнутой оси бруса.
39. Выведите формулу нормальных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте эпюру напряжений, величину наибольших нормальных напряжений, момента сопротивления балок при изгибе.
40. Запишите формулу касательных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте параметры, входящие в эту формулу, приведите пример ее использования.
41. Постройте эпюры касательных напряжений для прямоугольного сечения и тонкостенного профиля (двутавр, швеллер, коробчатое сечение) бруса.
42. Приведите формулировку и аналитическую запись условий прочности при изгибе. Приведите три вида расчетов на прочность при изгибе.
43. Что называется упругой линией балки? Какие виды перемещений получают поперечные сечения при изгибе? Какова зависимость между прогибом и углом поворота сечений балки?
44. Приведите выражения для определения углов поворота и прогибов поперечных сечений балок при изгибе в дифференциальной форме. Почему их применение не рационально при числе грузовых участков более двух?
45. Приведите дифференциальные зависимости между прогибом сечения, углом поворота сечения, поперечной силой, изгибающим моментом, а также правила построения эпюр углов поворота и прогибов сечений, сформулированные на их основе.
46. Что называется «опасным» состоянием материала? Какая точка тела называется «опасной»? Что называется эквивалентным напряжением?
47. Какие два напряженных состояния называются равноопасными? Почему определение прочности в случаях сложного напряженного состояния приходится решать на основе результатов опытов, проводимых при одноосном напряженном состоянии?
48. В чем сущность I теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
49. В чем сущность II теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
50. В чем сущность III теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
51. В чем сущность энергетической (IV) теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
52. В чем сущность теории прочности О. Мора? Укажите ее недостатки и область применения.
53. Перечислите виды сложных деформаций. По какому общему плану решается большинство задач на сложное сопротивление?
54. Какой изгиб бруса называется неплоским? Какой изгиб бруса называется косым?
55. Как определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при косом изгибе?
56. Выведите уравнение нейтральной линии при косом изгибе. Как определяются перемещения при косом изгибе?
57. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса, нагруженного внецентренно приложенной силой? Как определяются нормальные

- напряжения для внецентренно сжатого (растянутого) бруса большой жесткости.
58. Выведите уравнение нейтральной линии в случае внецентренно растянутого (сжатого) бруса большой жесткости.
  59. Что называется ядром сечения? С какой целью введено это понятие? Приведите порядок построения ядра сечения (пример).
  60. Изгиб с кручением. Определение усилий. Напряжения при изгибе с кручением.
  61. Расчет валов при изгибе с кручением по (III и IV теориям прочности).
  62. Выведите зависимости для определения эквивалентных напряжений по теории прочности наибольших касательных напряжений, энергетической теории прочности и теории прочности Мора, в случае изгиба с кручением и растяжением (сжатием) для бруса круглого поперечного сечения.
  63. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня? Что называется продольным изгибом прямого стержня? Какая нагрузка называется критической?
  64. Выведите формулу Эйлера для определения критической силы сжатого стержня.
  65. Как учитывается влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы?
  66. Каковы пределы применимости формулы Эйлера? Как определяется критическая сила по Ясинскому?
  67. Какой вид имеет график зависимости критических напряжений от гибкости для стальных стержней (Ст 3)?
  68. Приведите три вида расчетов на устойчивость.
  69. Как производится расчет сжатых стержней с использованием коэффициентов продольного изгиба? Привести порядок расчета в случае поверочного и проектного расчетов.
  70. Какие нагрузки называются статическими? Какие нагрузки называются динамическими? Как подразделяются динамические нагрузки?
  71. В чем заключается расчет элементов конструкций при заданных ускорениях (учет сил инерции при поступательном равноускоренном движении, при равномерном вращении стержня), приведите пример?
  72. Выведите формулу для определения динамического коэффициента в случае, когда массой системы, подвергающейся удару, можно пренебречь.
  73. Как определяются перемещения и напряжения при ударе? Применение, каких конструктивных мероприятий позволяет уменьшить напряжение при ударном действии нагрузки (пример).
  74. Как определяются напряжения в случае продольного удара, случае изгибающего удара, случае скручивающего удара.
  75. Как определяют перемещения в упругих системах? Обозначения перемещений. Обобщенная сила и обобщенное перемещение. Действительная и возможная работа.
  76. Действительная работа внешних сил. Докажите теорему Клапейрона.
  77. Как определяется возможная и действительная работы внутренних сил?
  78. Докажите теорему о взаимности возможных работ (теорема Бетти).
  79. Докажите теорему о взаимности удельных перемещений (теорема Максвелла).
  80. Общая формула определения перемещений в стержневых системах (строка Мора). Каков порядок ее применения?
  81. Вычисление интегралов строки Мора способом Верещагина, способом численного интегрирования (метод Симпсона) (пример).
  82. Как определяется статическая неопределимость стержневых систем? Свойства статически неопределимых систем.
  83. Метод сил. Канонические уравнения метода сил (составление, кинетический смысл).
  84. Как определяются коэффициенты при неизвестных и свободные члены канонических уравнений метода сил, их проверки.

85. Как строятся расчетные эпюры  $M$ ,  $Q$ ,  $N$  по методу сил, их проверки (статическая и кинематическая).
86. Приведите алгоритм расчета статически неопределимых систем методом сил.
87. Свободные колебания системы с одной степенью свободы – решение дифференциального уравнения, частота, период колебаний.
88. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Коэффициент динамичности. Резонанс.
89. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Биение.
90. Переменные напряжения. Явление усталости. Циклы напряжений. Характеристика цикла. Предел выносливости.
91. Определение предела выносливости. Кривая Велера. Влияние асимметрии цикла.
92. Влияние конструктивно – технологических факторов на предел выносливости.
93. Расчеты на прочность при повторно-переменных напряжениях.

### **Контрольная работа студентов заочной формы обучения**

**Тема: «Расчеты на прочность и жесткость при различных видах деформаций».**

Работа состоит из 7 задач, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы.

**Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.**

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

#### **1.Межецкий, Г.Д.**

Соппротивление материалов : учебник для вузов по машиностр. специальности / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Дашков и К, 2013. - 430 с. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-394-01972-2 : 304-77. - Текст : непосредственный.- 10 экз.

#### **2.Степин, П.А.**

Соппротивление материалов : учебник / П. А. Степин. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1038-5 : 744-92. - Текст : непосредственный.- 50 экз.

#### **3.Волосухин, В.А.**

Соппротивление материалов : учебник / В. А. Волосухин, В. Б. Логвинов, С. И. Евтушенко. - 5-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 542 с. - (Высшее образование). - Гриф Мин. с.х. - ISBN 978-5-16-006438-3 : 629-90. - Текст : непосредственный.- 30 экз.

#### **4.Межецкий, Г. Д.**

Соппротивление материалов : учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник. - 5-е изд. - Москва : Издат.-торг. корпорация «Дашков и К°», 2016. - 432 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911> (дата обращения:       ). - ISBN 978-5-394-02628-7. - Текст : электронный.

#### **5.Атапин, В. Г.**

Соппротивление материалов : базовый курс : дополнительные главы : учебник / В. Г. Атапин, А. Н. Пель, А. И. Темников. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 507 с. - (Учебники НГТУ). - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135594> (дата обращения:       ). - ISBN

978-5-7782-1750-8. - Текст : электронный.

**6.Атапин, В. Г.**

Механика: теоретическая механика : учебное пособие / В. Г. Атапин, А. И. Родионов. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 108 с. : ил. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574623> (дата обращения ). - ISBN 978-5-7782-3229-7. - Текст : электронный.

## 8.2 Дополнительная литература

**1.Кривошапко, С.Н.**

Соппротивление материалов : лекции, семинары, расчетно-графические работы : учебник для бакалавров / С. Н. Кривошапко. - Москва : Юрайт, 2013. - 413 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-2122-9 : 458-00. - Текст : непосредственный.- 50 экз.

**2.Логвинов, В.Б.**

Соппротивление материалов. Лабораторные работы : учебное пособие / В. Б. Логвинов, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко. - 3-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 210 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006437-6 : 388-40. - Текст : непосредственный.- 20 экз.

**3.Волосухин, В.А.**

Соппротивление материалов : учебное пособие для студентов направления подготовки 190600.62 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / В. А. Волосухин, М. А. Бандурин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 228 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 25 экз.

**4.Степин, П.А.**

Соппротивление материалов : учебник / П. А. Степин. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1038-5 : 744-92. - Текст : непосредственный.- 50 экз.

**5.Кривошапко, С.Н.**

Соппротивление материалов : лекции, семинары, расчетно-графические работы : учебник для бакалавров / С. Н. Кривошапко. - Москва : Юрайт, 2013. - 413 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-2122-9 : 458-00. - Текст : непосредственный.- 50 экз.

**6.Логвинов, В.Б.**

Соппротивление материалов. Лабораторные работы : учебное пособие / В. Б. Логвинов, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко. - 3-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 210 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006437-6 : 388-40. - Текст : непосредственный.- 20 экз.

**7.Волосухин, В.А.**

Соппротивление материалов : учебник / В. А. Волосухин, В. Б. Логвинов, С. И. Евтушенко. - 5-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 542 с. - (Высшее образование). - Гриф Мин. с.х. - ISBN 978-5-16-006438-3 : 629-90. - Текст : непосредственный.- 30 экз.

**8.Волосухин, В.А.**

Соппротивление материалов : лабораторный практикум с использованием программного комплекса SCAD Office 11.3 [для студентов специальности 190207.65-"Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", 190603.65-"Сервис транспортных и технологических машин и оборудования" и направлению: 270800.62 - "Строительство", 280100-"Природообустройство и водопользование", 190100.62-"Наземные транспортно-технологические комплексы", 190600.62 - "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"] / В. А. Волосухин, А. А. Винокуров ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2011. - 40 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 32 экз.

**9. Соппротивление материалов** : методические указания к выполнению контрольной работ для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки 190100.62 "Наземные транспортно-технологические комплексы", 190600.62 "Эксплуатация транспортно-

технологических машин и комплексов" / Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. ; сост. Т.Л. Ляпота, А.А. Винокуров. - Новочеркасск, 2013. - 108 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 30 экз.

### 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Портал учебников и диссертаций	<a href="https://scicenter.online/">https://scicenter.online/</a>
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
Электронная библиотека "научное наследие России"	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-2021 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	С 20.01.2020 г. по 19.01.2026
2020/2021	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	С 18.12.2019 по 31.12.2022 с последующей пролонгацией
2020/2021	Договор № 10 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство ТюмГНГУ» от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 28.10.2019 г. по 27.10.2020 г.
2020/2021	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки «РГУ Нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» от 29.10.2019 г.	с 29.10.2019 по 28.10.2020 с последующей пролонгацией
2020/2021	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

### **8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися**

#### **дисциплины**

<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>	<b>Реквизиты подтверждающего документа</b>
<b>2020-2021 г.</b>	
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»; Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция»	Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2019 г. по 03.02.2020 г.). Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)
Dr.Web@Desktop Security Suite Антивирус + ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РГА05210005 от 21.05.2019 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 21.05.2019 г. по 31.05.2020 г.)
Тестирующая система «Профессионал»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18999 от 14.03.2013 г. Институт научной и педагогической информации РАО (бессрочно).
Контрольно-обучающая система «Знание»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17207 от 22.06.2011 г. Институт научной информации и мониторинга РАО (бессрочно).
Система мониторинга качества знаний «ЭЛТЕС НГМА»	Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №10603 от 05.05.2008 г. ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий» (бессрочно).
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Учебные аудитории для проведения учебных занятий**

<b>Назначение, номер и адрес аудитории*</b>	<b>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения, в т.ч. виртуальными аналогами оборудования</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 228 (на 102 посадочных мест) по адре-	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:



су: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук);</li> <li>– Учебно-наглядные пособия;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения практических занятий, ауд. 139 (на 18 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Машина кручения конструкции профессора А.П. Коробова (К-20) – 1 шт.;</li> <li>– Установка для определения устойчивости при осевом сжатии гибких стрижней – 1 шт.;</li> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.;</li> <li>– Учебно-наглядные пособия – 8 шт.;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 349 (на 10 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютерные столы;</li> <li>– Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ (10 шт.);</li> <li>– Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Помещение для самостоятельной работы, ауд. 349 (на 10 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютерные столы;</li> <li>– Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ (10 шт.);</li> <li>– Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. П15 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютер – 3 шт.;</li> <li>– Монитор – 3 шт.;</li> <li>– Стол – 5 шт.;</li> <li>– Установочные диски с программным обеспечением;</li> </ul> <p>Рабочие места сотрудников.</p>
Помещение для самостоятельной	Помещение укомплектовано специализированной мебелью

работы, ауд. П17 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: <ul style="list-style-type: none"><li>- Компьютер Pro-511 – 12 шт.;</li><li>- Монитор 17" ЖК VS – 12 шт.;</li><li>- Принтер – 3 шт.;</li><li>- Рабочие места студентов;</li></ul> Рабочее место преподавателя.
--	---

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2020 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Анохин А.М.  
(Ф.И.О.)

внесённые изменения утверждаю: «27» августа 2020 г.

Декан факультета

  
(подпись)

Ревяко С.И.  
(Ф.И.О.)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2021 - 2022 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных (Консультант+)	ООО "Пресс-Информ"	Договор №01674/2021 от 25.01.2021	ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных информационный индекс цитирования"	ООО "Региональный"	Договор № АК 1185 от 19.03.2021	ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г. )
Базы данных библиотека	ООО Научная электронная	Лицензионный договор № SIO-13947/18016/2020 от 11.09.2020	ООО Научная электронная библиотека
Базы данных решения"	ООО "Гросс Систем.Информация и"	Контракт № 24/12 от 24.12.2020	ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2021-22 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021/2022	Договор № 12 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки» от 27.10.2020 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело)	с 28.10.2020 г. по 27.10.2021 г.

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 3343 от 29.01.2021 г.. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2020 г. по 02.12.2021 г.)
Dr.Web@DesktopSecuritySuiteАнтивирус К3+ ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ» (с 15.06.2021 г. по 15.06.2022 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2021 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «27» августа 2021 г.

Декан факультета



Ревяко С.И.  
(Ф.И.О.)



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2022 - 2023 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	Договор №01674/3905 от 20.01.2022 с ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № НК 2050 от 18.03.2022 с ООО "Региональный информационный индекс цитирования"
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № СИО-13947/18016/2021 от 07.10.2021 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	Контракт № КРД-18510 от 06.12.2021 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2022-2023 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2022/2023	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2022/2023	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2022/2023	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань» Доп.соглашение от 24.06.2021 к Дог №СЭБ №НВ-171 от 18.12.2019 . с ООО «ЭБС Лань»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г. с последующей пролонгацией
2022/2023	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки «РГУ Нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» от 29.10.2019 г. (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2022/2023	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018 г. до окончания неисключительных прав на произведение
2022/2023	Договор № 1310 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Ветеринария и сельское хозяйство - Издательство Лань»	с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.
2022/2023	Договор № 1311 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции: «Экономика и менеджмент – Издательство Дашков и К» с ООО «ЭБС Лань»	с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.
2022/2023	Договор № 2-22 от 18.02.2022 г. с ООО «Издательство Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» ЭБС Лань и отдельно наб книг из других разделов.	с 20.02.2022 г. по 19.02.2023 г.

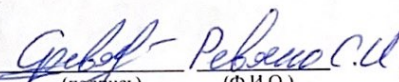
**8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса**

<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>	<b>Реквизиты подтверждающего документа</b>
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 4501 от 13.12.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 13.12.2021 г. по 13.12.2022 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №0312 от 29.12.2021 г. АО «СофтЛайн Трейд»

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «29» августа 2022 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «29» августа 2022 г.

Декан факультета

  
(подпись) (Ф.И.О.)