

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.Б.12 Сопротивлению материалов (шифр, наименование учебной дисциплины)
Направление(я) подготовки	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (код, полное наименование направления подготовки)
Направленность (и)	Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (водное хозяйство) (полное наименование направленности ОПОП направления подготовки)
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат (бакалавриат, магистратура)
Форма(ы) обучения	заочная (очная, очно-заочная, заочная)
Факультет	Механизации, ФМ (полное наименование факультета, сокращённое)
Кафедра	Гидротехническое строительство, ГТС (полное, сокращённое наименование кафедры)
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (шифр и наименование направления подготовки)
утверждённого приказом Минобрнауки России	14.12.2015, № 1470 (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

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


(подпись)

Винокуров А.А.
(Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:

Кафедра
(сокращённое наименование кафедры)

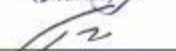
протокол № 11 от «28» июня 2016 г.

Заведующий кафедрой ГТС


(подпись)

Ткачев А.А.
(Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой


(подпись)

Чалая С.В.
(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

протокол №10 от «30» июня 2016 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 **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

✓ готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов - (**ОПК-3**);

✓ способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе - (**ПК-1**);

✓ способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости - (**ПК-10**).

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

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
Знать:	
- основы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость деталей, агрегатов и механизмов для машин и оборудования водного хозяйства, подвергающихся статическим и динамическим воздействиям.	ОПК-3; ПК-1; ПК-10
Уметь:	
- 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-3; ПК-1; ПК-10
Навык :	
- работы с основными методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость статически определимых и неопределимых систем, используемых в конструкции машин и оборудования водного хозяйства.	ОПК-3; ПК-1; ПК-10
Опыт деятельности	
- расчета простейших элементов конструкции машин и оборудования водного хозяйства.	ОПК-3; ПК-1; ПК-10

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла, изучается 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-3	Математика Информатика	Экономическая теория Экономика отрасли

	Физика Химия Теоретическая механика Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по информационным технологиям в сервисе транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (водное хозяйство)	Экология Теория механизмов и машин Спецглавы математики Экономика предприятия Подъемно-транспортные и погрузочные машины Прикладное программирование Программирование и программное обеспечение Мировое тракторо и автомобилестроение Математическое моделирование 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 ТТ-ТМиО 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 Государственная итоговая аттестация
ПК-10	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по управлению и испытанию тракторов	Эксплуатационные материалы Материаловедение. Технология конструкционных материалов Экологическая безопасность при эксплуатации ТТТМиО Организация и технология сервисного обслуживания ТТТМиО Применение цветных металлов и материалов в технологии производства машин Химия топлив Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении Техническое состояние и производительность ТТТМиО Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) Производственная преддипломная практика 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		Трудоемкость в часах	
		<i>Заочная форма</i>	
		<i>курс</i>	
		3	Итого
Аудиторная (контактная) работа (всего) в том числе:		20	20
Лекции		6	6
Лабораторные работы (ЛР)		6	6
Практические занятия (ПЗ)		8	8
Семинары (С)			
Самостоятельная работа (всего) в том числе:		259	259
Курсовой проект (работа)			
Расчётно-графическая работа		50	50
Реферат			
Контрольная работа			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		209	209
Подготовка к зачету			
Подготовка и сдача экзамена		9	9
Общая трудоём- кость	часов	8	8
	ЗЕТ	288	288
Формы контроля по дисциплине:			
- экзамен, зачёт		экзамен	экзамен
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.		Контр., 1	Контр., 1

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Заочная форма обучения

4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Курс	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль	
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат, <u>Контр.</u>	Другие виды СРС		
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									
								9	9
ВСЕГО:			6	6	8	50	209	9	288

4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	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. 4.1.1	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. 4.1.1	семестр	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. 4.1.1	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., <u>Контр. работа</u>	СРС
ПК 1	+	+	+	+	+
ПК 10	+	+	+	+	+
ОПК-3	+	+	+	+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час) (очно/заочно)	Практические/ семинарские занятия (час) (очно/заочно)	Лабораторные занятия (час) (очно/заочно)	Всего (очно/заочно)
Поисковый метод	0/1	0/1	0/0	0/2
Решение ситуационных задач	0/1	0/1	0/0	0/2
Итого интерактивных занятий	0/2	0/2	0/0	0/4

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. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. направл. подготов. 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / В. А. Волосухин, М. А. Бандурин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. - 213 с. - б/ц. - 35 экз.

3. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : учеб. пособие для студ. направл. подготовки 190600.62 "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" / В. А. Волосухин, М. А. Бандурин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 228 с. - б/ц. - 25 экз.

4. **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.

5. **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.

6. **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. - 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 сопротивления материалов.
2. Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкции?

3. Какое тело называется бруском (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 косого 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, нагружен-

- ного 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.

Контрольные работы студентов заочной формы обучения

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

Работы состоит из 15 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. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для вузов по машиностр. спец. / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2013. - 430 с. (10).
2. Атаров, Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах [Текст]: учеб.пособие по направл. 270100 "Стр-во" / Н. М. Атаров. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 406 с. (10).
3. Кривошапко, С.Н. Сопротивление материалов : лекции, семинары, расчетно-графические работы [Текст] : учебник для бакалавров / С. Н. Кривошапко. - М. :Юрайт, 2013. - 413 с. (50)
4. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности [Текст]: учебник для вузов по направл подготовки 270100 "Стр-во" / Г. С. Варданян [и др.] ; под ред. Г.С.Варданяна, Н.М. Атарова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 637 с. (1)
5. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности [Текст]: учебник для вузов по направл. 270100 "Стр-во" / Г. С. Варданян [и др.] ; под ред. Г.С Варданяна, Н.М. Атарова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2013. - 637 с. (10)
6. Логвинов, В.Б. Сопротивление материалов. Лабораторные работы [Текст]: учеб.пособие / В. Б. Логвинов, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко. - 3-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 210 с. (20)
7. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Текст] : учебник / В. А. Волосухин, В. Б. Логвинов, С. И. Евтушенко. - 5-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 542 с. (30)

8. Атапин В.Г. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы [Электронный ресурс]: учебник / В.Г. Атапин, А.Н. Пель, А.И. Темпигов. – Электрон. дан. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. (серия «Учебники НГТУ») - Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=135594&sr=1 – 28.08.2016

8.2 Дополнительная литература

1. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум с использованием программного комплекса SCAD Office 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-"Природообустр-во и водопользование", 190100.62-"Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 - "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов"] / В. А. Волосухин, А. А. Винокуров ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2011. - 40 с. (60)
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] : 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. (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. (25)
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> – 28.08.2016

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 Министерства труда и социальной защиты РФ	http://www.rosmintrud.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
ФГУ «НТЦ Энергобезопасность»	http://enerb.ru/main1/main.php
ГидроОГК	http://www.gidroogk.ru/
ВНИИ ГОЧС	http://www.ampe.ru/web/guest/russian

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

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 № 23 от 19.01.2016 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.). Лицензионный договор № 41 от 20.01.2017 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 19.02.2017 г. по 18.02.2018 г.).
DrWeb. Dr.Web. Desktop Security Suite Комплексная защита	Сублицензионный договор № 14140/РНД5195 от 09.03.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 09.03.2016 г. по 09.03.2017 г.). Договор № РГА0323008 от 23.03.2017 г. ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 23.03.2017 г. по 23.03.2018 г.).
MicrosoftOV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV 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 № 53827/РНД1743 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.). Сублицензионный договор № 13264/РНД5195 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.). Сублицензионный договор № Tr000131808 от 19.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 19.12.2016 г. по 29.12.2017 г.). Сублицензионный договор № Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.). Сублицензионный договор № Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.). Сублицензионный договор № Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.). Сублицензионный договор № Tr000131856 от 26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.). Сублицензионный договор № Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по 29.12.2017 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).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бес-

(AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	срочно)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно).
ЭБС «Универсальная библиотека онлайн»	Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017 г. с ООО «НексМедиа» с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.
ЭБС «Универсальная библиотека онлайн»	Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016 г. с ООО «НексМедиа» с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.
ЭБС «Издательство Лань»	Договор № 575 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 14.06.2016 г. с ООО «Издательство Лань» с 14.06.2016 г. по 13.06.2017 г.
ЭБС «Издательство Лань»	Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г.
ЭБС «Издательство Лань»	Договор №5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2016 г. с ООО «Издательство Лань» с 21.02.2016 г. по 20.02.2017 г.
ЭБС «Издательство Лань»	Договор № 557 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 19.05.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 19.05.2017 г. по 18.05.2018 г.
ЭБС «Издательство Лань»	Договор № 1723 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 14.12.2016 г. с ООО «Издательство Лань» с 14.12.2016 г. по 13.06.2017 г.

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

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а.375, а.376, а.278, а.275, а.138, а.139 оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система).

Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: (например, плакаты, стенды и т.п.).

Лабораторные занятия проводятся в лабораториях, оснащенных: оборудованием:

Универсальная испытательная машина УИМ – 50.

Разрывная машина Р-5 (выпуска 1981г.).

Установка для определения модуля упругости I-го рода, конструкции проф. А.П.Коробова.

Разрывная машина ГЗИП – 5.

Установка для определения модуля упругости II-го рода.

Машина К – 20 для испытания стали на кручение конструкции проф. А.П. Коробова.

Установка для изучения процесса устойчивости и опытного определения критической силы.

Приборы для измерения деформаций (стрелочный индикатор).

Измерительные инструменты (штангенциркуль).

Компьютерами.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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 2017 - 2018 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (приняты учебно-методическим советом института протокол №3 от «30» августа 2017 г.) / Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2017. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. направл. подготов. 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / В. А. Волосухин, М. А. Бандурин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. - 213 с. - б/ц. - 35 экз.

3. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : учеб. пособие для студ. направл. подготовки 190600.62 "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" / В. А. Волосухин, М. А. Бандурин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 228 с. - б/ц. - 25 экз

4. **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.

5. **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.

6. **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. - 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. Охарактеризуйте основные гипотезы и допущения науки о сопротивлении материалов.
3. Какое тело называется бруском (стержнем), пластиной, оболочкой, массивным телом? Приведите пример.
4. Что понимается под расчетной схемой сооружения, как она образуется? Приведите пример.
5. Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкции?

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 нагружения 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. Запишите формулу касательных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте параметры, входящие в эту формулу, приведите пример ее использования.
40. Постройте эпюры касательных напряжений для прямоугольного сечения и тонкостенного профиля (двутавр, швеллер, коробчатое сечение) бруса.
41. Приведите формулировку и аналитическую запись условий прочности при изгибе. Приведите три вида расчетов на прочность при изгибе.
42. Что называется упругой линией балки? Какие виды перемещений получают поперечные сечения при изгибе? Какова зависимость между прогибом и углом поворота сечений балки?
43. 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?
44. 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.
45. Что называется «опасным» состоянием материала? Какая точка тела называется «опасной»? Что называется эквивалентным напряжением? 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?
46. В чем сущность I теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
47. В чем сущность II теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
48. В чем сущность III теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
49. В чем сущность энергетической (IV) теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
50. В чем сущность теории прочности О. Мора? Укажите ее недостатки и область применения.
51. Перечислите виды сложных деформаций. По какому общему плану решается большинство задач на сложное сопротивление?
52. Какой изгиб бруса называется неплоским? Какой изгиб бруса называется косым?
53. Как определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при косом изгибе?
54. Выведите уравнение нейтральной линии при косом изгибе. Как определяются перемещения при косом изгибе?
55. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса, нагруженного внецентренно приложенной силой? Как определяются нормальные напряжения для внецентренно сжатого (растянутого) бруса большой жесткости.
56. Выведите уравнение нейтральной линии в случае внецентренно растянутого (сжатого) бруса большой жесткости.
57. Что называется ядром сечения? С какой целью введено это понятие? Приведите порядок построения ядра сечения (пример).
58. Изгиб с кручением. Определение усилий. Напряжения при изгибе с кручением.

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

88. Переменные напряжения. Явление усталости. Циклы напряжений. Характеристика цикла. Предел выносливости.
89. Определение предела выносливости. Кривая Велера. Влияние асимметрии цикла.
90. Влияние конструктивно – технологических факторов на предел выносливости. Расчеты на прочность при повторно-переменных напряжениях.

Контрольные работы студентов заочной формы обучения

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

Работы состоит из 15 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. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для вузов по машиностр. спец. / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2013. - 430 с. (10).
2. Атаров, Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах [Текст]: учеб.пособие по направл. 270100 "Стр-во" / Н. М. Атаров. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 406 с. (10).
3. Кривошапко, С.Н. Сопротивление материалов : лекции, семинары, расчетно-графические работы [Текст] : учебник для бакалавров / С. Н. Кривошапко. - М. :Юрайт, 2013. - 413 с. (50)
4. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности [Текст]: учебник для вузов по направл подготовки 270100 "Стр-во" / Г. С. Варданян [и др.] ; под ред. Г.С.Варданяна, Н.М. Атарова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 637 с. (1)
5. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности [Текст]: учебник для вузов по направл. 270100 "Стр-во" / Г. С. Варданян [и др.] ; под ред. Г.С Варданяна, Н.М. Атарова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2013. - 637 с. (10)
6. Логвинов, В.Б. Сопротивление материалов. Лабораторные работы [Текст]: учеб.пособие / В. Б. Логвинов, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко. - 3-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 210 с. (20)
7. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Текст] : учебник / В. А. Волосухин, В. Б. Логвинов, С. И. Евтушенко. - 5-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 542 с. (30)
8. 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 – 28.08.2017

8.2 Дополнительная литература

1. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум с использованием программного комплекса SCAD Office 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-"Природообустр-во и водопользование", 190100.62-"Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 - "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов"] / В. А. Волосухин, А. А. Винокуров ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2011. - 40 с. (60)
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] : 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. (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. (25)
6. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: практикум для студ. фак. ме-ханизации, 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. 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)
8. 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.

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 Министерства труда и социальной защиты РФ	http://www.rosmintrud.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
ФГУ «НТЦ Энергобезопасность»	http://enerb.ru/main1/main.php
ГидроОГК	http://www.gidroogk.ru/
ВНИИ ГОЧС	http://www.ampe.ru/web/guest/russian

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

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Dr.Web®Desktop security Suite (AB)	Договор № РГА0323008 от 23.03.2017 г. ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 23.03.2017 г. по 23.03.2018 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 № Tr000131808 от 19.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 19.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131856 от

	26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № 58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор № 58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.)
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 № 41 от 20.01.2017 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 19.02.2017 г. по 18.02.2018 г.). Лицензионный договор № 717 от 09.01.2018 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 09.01.2018 г. по 09.01.2019 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).
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)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)
ЭБС «Универсальная библиотека онлайн»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018 г. с ООО «НексМедиа» с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г.
ЭБС «Универсальная библиотека онлайн»	Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017 г. с ООО «НексМедиа» с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.
ЭБС «Издательство Лань»	Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г.
ЭБС «Издательство Лань»	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.
ЭБС «Издательство Лань»	Договор № 557 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 19.05.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 19.05.2017 г. по 18.05.2018 г.
ЭБС «Издательство Лань»	Договор № 2 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 15.02.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 15.02.2018 г. по 14.02.2019 г.
ЭБС «Издательство Лань»	Договор № 487 на оказание услуг по предоставлению

доступа к электронным изданиям от 16.05.2018 г. с ООО
«Издательство Лань» с 16.05.2018 г. по 15.05.2019 г.

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

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а.375, а.376, а.278, а.275, а.138, а.139 оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система).

Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: (например, плакаты, стенды и т.п.).

Лабораторные занятия проводятся в лабораториях, оснащенных оборудованием:

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальное помещение укомплектовано специализированным оборудованием для проведения лабораторных занятий:

- УИМ-50 – 1 шт.;
- Р-0.05 – 1 шт.;
- Р-0.5 – 1 шт.;
- Р-5 – 2 шт.;
- Маятниковый копер (МК-30а) – 1 шт.;
- Машина кручения конструкции профессора А.П. Коробова (К-20) – 1 шт.;
- Установка для определения устойчивости при осевом сжатии гибких стержней – 1 шт.;
- Учебно-наглядные пособия – 8 шт.;
- Рабочие места студентов;
- Системный блок Intel Core i3 – 4 шт.;
- Системный блок Celer 733 – 2 шт.;
- Системный блок FP 646AL Celeron-433 – 3 шт.;
- Системный блок Flex 461 – 1 шт.;
- Монитор 22» ЖК VS – 4 шт.;
- Монитор 15» ЖК VS – 3 шт.;
- Монитор 15» Samtron – 2 шт.;
- Монитор 22» ЖК Flex – 1 шт.;
- МФУ Panasonic KX-MB2000 – 1 шт.;
- Принтер Samsung ML-1210 LaserJet – 1 шт.;
- Учебно-наглядные пособия – 25 шт.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» августа 2017 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Ткачев А.А.

(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «28» августа 2017 г.

Декан факультета

Григорьев Р.В.
(подпись)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2018 - 2019 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (приняты учебно-методическим советом института протокол №3 от «30» августа 2017 г.) / Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2017. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум с использованием программного комплекса SCAD Office 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-"Природообустр-во и водопользование", 190100.62-"Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 - "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов"] / В. А. Волосухин, А. А. Винокуров ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2011. - 40 с. (60)

3. 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.

4. 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. (25)

5. 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.

6. 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. (25)

7. 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.

8. 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)

9. 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.

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. Какие силы называются внешними, их виды, характеристики, единицы измерения?
4. Какое тело называется бруском (стержнем), пластиной, оболочкой, массивным телом? Приведите пример.
5. Охарактеризуйте основные гипотезы и допущения науки о сопротивлении материалов.
6. Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкции?
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 нагружения 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. Запишите формулу касательных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте параметры, входящие в эту формулу, приведите пример ее использования.
40. Постройте эпюры касательных напряжений для прямоугольного сечения и тонкостенного профиля (двутавр, швеллер, коробчатое сечение) бруса.
41. Приведите формулировку и аналитическую запись условий прочности при изгибе. Приведите три вида расчетов на прочность при изгибе.
42. Что называется упругой линией балки? Какие виды перемещений получают поперечные сечения при изгибе? Какова зависимость между прогибом и углом поворота сечений балки?
43. 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?
44. 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.
45. Что называется «опасным» состоянием материала? Какая точка тела называется «опасной»? Что называется эквивалентным напряжением? Какие два напряженных состояния называются равноопасными? Почему определение прочности в случаях сложного напря-

женного состояния приходится решать на основе результатов опытов, проводимых при одноосном напряженном состоянии?

46. В чем сущность I теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
47. В чем сущность II теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
48. В чем сущность III теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
49. В чем сущность энергетической (IV) теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
50. В чем сущность теории прочности О. Мора? Укажите ее недостатки и область применения.
51. Перечислите виды сложных деформаций. По какому общему плану решается большинство задач на сложное сопротивление?
52. Какой изгиб бруса называется неплоским? Какой изгиб бруса называется косым?
53. Как определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при косом изгибе?
54. Выведите уравнение нейтральной линии при косом изгибе. Как определяются перемещения при косом изгибе?
55. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса, нагруженного внецентренно приложенной силой? Как определяются нормальные напряжения для внецентренно сжатого (растянутого) бруса большой жесткости.
56. Выведите уравнение нейтральной линии в случае внецентренно растянутого (сжатого) бруса большой жесткости.
57. Что называется ядром сечения? С какой целью введено это понятие? Приведите порядок построения ядра сечения (пример).
58. Изгиб с кручением. Определение усилий. Напряжения при изгибе с кручением.
59. Расчет валов при изгибе с кручением по (III и IV теориям прочности).
60. 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.
61. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня? Что называется продольным изгибом прямого стержня? Какая нагрузка называется критической?
62. Выведите формулу Эйлера для определения критической силы сжатого стержня.
63. Как учитывается влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы?
64. Каковы пределы применимости формулы Эйлера? Как определяется критическая сила по Ясинскому?
65. Какой вид имеет график зависимости критических напряжений от гибкости для стальных стержней (Ст 3)?
66. Приведите три вида расчетов на устойчивость.
67. Как производится расчет сжатых стержней с использованием коэффициентов продольного изгиба? Привести порядок расчета в случае поверочного и проектировочного расчетов.
68. Какие нагрузки называются статическими? Какие нагрузки называются динамическими? Как подразделяются динамические нагрузки?
69. В чем заключается расчет элементов конструкций при заданных ускорениях (учет сил инерции при поступательном равноускоренном движении, при равномерном вращении стержня), приведите пример?
70. Выведите формулу для определения динамического коэффициента в случае, когда массой системы, подвергающейся удару, можно пренебречь.
71. Как определяются перемещения и напряжения при ударе? Применение, каких конструктивных мероприятий позволяет уменьшить напряжение при ударном действии нагрузки (пример).

72. Как определяются напряжения в случае продольного удара, случае изгибающего удара, случае скручивающего удара.
73. Как определяют перемещения в упругих системах? Обозначения перемещений. Обобщенная сила и обобщенное перемещение. Действительная и возможная работа.
74. Действительная работа внешних сил. Докажите теорему Клапейрона.
75. Как определяется возможная и действительная работы внутренних сил?
76. Докажите теорему о взаимности возможных работ (теорема Бетти).
77. Докажите теорему о взаимности удельных перемещений (теорема Максвелла).
78. Общая формула определения перемещений в стержневых системах (строка Мора). Каков порядок ее применения?
79. Вычисление интегралов строки Мора способом Верещагина, способом численного интегрирования (метод Симпсона) (пример).
80. Как определяется статическая неопределимость стержневых систем? Свойства статически неопределимых систем.
81. Метод сил. Канонические уравнения метода сил (составление, кинетический смысл).
82. Как определяются коэффициенты при неизвестных и свободные члены канонических уравнений метода сил, их проверки.
83. Как строятся расчетные эпюры M , Q , N по методу сил, их проверки (статическая и кинематическая).
84. Приведите алгоритм расчета статически неопределимых систем методом сил.
85. Свободные колебания системы с одной степенью свободы – решение дифференциального уравнения, частота, период колебаний.
86. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Коэффициент динамичности. Резонанс.
87. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Биение.
88. Переменные напряжения. Явление усталости. Циклы напряжений. Характеристика цикла. Предел выносливости.
89. Определение предела выносливости. Кривая Велера. Влияние асимметрии цикла.
90. Влияние конструктивно – технологических факторов на предел выносливости. Расчеты на прочность при повторно-переменных напряжениях.

Контрольные работы студентов заочной формы обучения

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

Работы состоит из 15 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. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для вузов по машиностр. спец. / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2013. - 430 с. (10).

2. Атаров, Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах [Текст]: учеб.пособие по направл. 270100 "Стр-во" / Н. М. Атаров. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 406 с. (10).
3. Кривошапко, С.Н. Сопротивление материалов : лекции, семинары, расчетно-графические работы [Текст] : учебник для бакалавров / С. Н. Кривошапко. - М. :Юрайт, 2013. - 413 с. (50)
4. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности [Текст]: учебник для вузов по направл подготовки 270100 "Стр-во" / Г. С. Варданян [и др.] ; под ред. Г.С.Варданяна, Н.М. Атарова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 637 с. (1)
5. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности [Текст]: учебник для вузов по направл. 270100 "Стр-во" / Г. С. Варданян [и др.] ; под ред. Г.С Варданяна, Н.М. Атарова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2013. - 637 с. (10)
6. Логвинов, В.Б. Сопротивление материалов. Лабораторные работы [Текст]: учеб.пособие / В. Б. Логвинов, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко. - 3-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 210 с. (20)
7. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Текст] : учебник / В. А. Волосухин, В. Б. Логвинов, С. И. Евтушенко. - 5-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 542 с. (30)
8. 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 – 28.08.2018

8.2 Дополнительная литература

1. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум с использованием программного комплекса SCAD Office 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-"Природообустр-во и водопользование", 190100.62-"Наземные транспортно-технолог. комплексы", 190600.62 - "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов"] / В. А. Волосухин, А. А. Винокуров ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2011. - 40 с. (60)
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] : 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. (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. (25)

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.

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 Министерства труда и социальной защиты РФ	http://www.rosmintrud.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
ФГУ «НТЦ Энергобезопасность»	http://enerb.ru/main1/main.php
ГидроОГК	http://www.gidroogk.ru/
ВНИИ ГОЧС	http://www.ampe.ru/web/guest/russian

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - 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

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 № 717 от 09.01.2018 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 09.01.2018 г. по 09.01.2019 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 № 58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 28.11.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор № 58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 28.11.2017 г. по 31.12.2018 г.)
Dr.Web®Desktop Security Suite Антивирус + ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РГА03270004 от 27.03.2018 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 27.03.2018 г. по 31.03.2019 г.)
ГИС MapInfo Pro 16.0 (рус.) для учебных заведений	Лицензионный договор № 75/2018 от 18.06.2018 г. ООО «ЭСТИ МАП» (бессрочно)
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)
ФГБНУ «РосНИИПМ»	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018г. с ФГБНУ «РосНИИПМ» с 27.04.2018г. до окончания неискл. прав на произведение
ЭБС «Универсальная библиотека онлайн»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018г. с ООО «НексМедиа» с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г.
ЭБС «Издательство Лань»	Договор № p08/11 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.
ЭБС «Издательство Лань»	Договор № 2 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 15.02.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 15.02.2018 г. по 14.02.2019 г.
ЭБС «Издательство Лань»	Договор № 487 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 16.05.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 16.05.2018 г. по 15.05.2019 г.

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

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а.375, а.376, а.278, а.275, а.138, а.139 оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система).

Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: (например, плакаты, стенды и т.п.).

Лабораторные занятия проводятся в лабораториях, оснащенных: оборудованием:

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальное помещение укомплектовано специализированным оборудованием для проведения лабораторных занятий:

- УИМ-50 – 1 шт.;
- Р-0.05 – 1 шт.;
- Р-0.5 – 1 шт.;
- Р-5 – 2 шт.;
- Маятниковый копер (МК-30а) – 1 шт.;
- Машина кручения конструкции профессора А.П. Коробова (К-20) – 1 шт.;
- Установка для определения устойчивости при осевом сжатии гибких стрелок – 1 шт.;
- Учебно-наглядные пособия – 8 шт.;
- Рабочие места студентов;

- Системный блок Intel Core i3 – 4 шт.;
- Системный блок Celer 733 – 2 шт.;
- Системный блок FP 646AL Celeron-433 – 3 шт.;
- Системный блок Flex 461 – 1 шт.;
- Монитор 22» ЖК VS – 4 шт.;
- Монитор 15» ЖК VS – 3 шт.;
- Монитор 15» Samtron – 2 шт.;
- Монитор 22» ЖК Flex – 1 шт.;
- МФУ Panasonic KX-MB2000 – 1 шт.;
- Принтер Samsung ML-1210 LaserJet – 1 шт.;
- Учебно-наглядные пособия – 25 шт.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ткачев А.А.
(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2018 г.

Декан факультета


(подпись)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

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

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (приняты учебно-методическим советом института протокол №3 от «30» августа 2017 г.) / Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2017. - 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 сельскохозяйственного 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

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

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

Работа состоит из 15 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

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. – 26.08.2019 г.
1. **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. – 26.08.2019 г.
2. **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. – 26.08.2019 г.
3. Атапин В.Г. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы [Электронный ресурс]: учебник / В.Г. Атапин, А.Н. Пель, А.И. Темпилов. – Электрон. дан. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. (серия «Учебники НГТУ») - Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=135594&sr=1– 26.08.2019 г.

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. Ви-

нокуров, 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> – 26.08.2019 г.

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	www.ngma.su
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
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

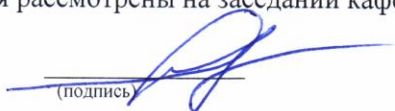
Учебные аудитории для проведения учебных занятий

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. 139 (на 22 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: – Машина кручения конструкции профессора А.П. Коробова (К-20) – 1 шт.; – Установка для определения устойчивости при осевом сжатии гибких стрижней – 1 шт.; – Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 8 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
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: – Машина кручения конструкции профессора А.П. Коробова (К-20) – 1 шт.; – Установка для определения устойчивости при осевом сжатии гибких стрижней – 1 шт.; – Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 8 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
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: – Компьютерные столы; – Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ (10 шт.); – Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Помещение для самостоятельной рабо	Помещение укомплектовано специализированной

ты, ауд. 349 (на 10 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Компьютерные столы; – Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ (10 шт.); – Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.; – Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
---	---

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ткачев А.А.
(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «26» августа 2019 г.

Декан факультета


(подпись)

Ревяко С.И.

8. 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
с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.	
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

(подпись)

Ткачев А.А.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждают: «21» февраля 2020 г.

Декан факультета

(подпись)

Ревяко С.И.

8. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2020 - 2021 учебного года 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.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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 «Сопротивление материалов»

1. Дайте определение курса сопротивления 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 нагружения 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 предположения 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, 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 косого 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 15 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.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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: 26.08.20). - ISBN 978-5-394-02628-7. - Текст : электронный.
5. **Атапин, В. Г.** Сопротивление 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: 26.08.20). - 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 26.08.20). - ISBN 978-5-7782-3229-7. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная литература

1. **Кривошапко, С.Н.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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.** Сопротивление 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. **Сопротивление 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	www.ngma.su
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система	https://uisrussia.msu.ru/

Россия (УИС Россия)	
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
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 № 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

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
2020-2021 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.)
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

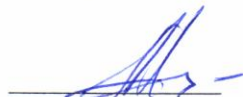
Учебные аудитории для проведения учебных занятий

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: – Набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук); – Учебно-наглядные пособия; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
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: – Машина кручения конструкции профессора А.П. Коробова (К-20) – 1 шт.; – Установка для определения устойчивости при осевом сжатии гибких стрижней – 1 шт.; – Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 8 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
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: – Компьютерные столы; – Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

	НИМИ Донской ГАУ (10 шт.); – Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
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: – Компьютерные столы; – Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ (10 шт.); – Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.; – Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. П15 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	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: – Компьютер – 3 шт.; – Монитор – 3 шт.; – Стол – 5 шт.; – Установочные диски с программным обеспечением; Рабочие места сотрудников.
Помещение для самостоятельной работы, ауд. П17 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	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: – Компьютер Pro-511 – 12 шт.; – Монитор 17" ЖК VS – 12 шт.; – Принтер – 3 шт.; – Рабочие места студентов; 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 ООО "Пресс-Информ" (Консультант+)	Договор №01674/2021 от 25.01.2021 ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № АК 1185 от 19.03.2021 ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г.)
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № SIO-13947/18016/2020 от 11.09.2020 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	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 КЗ+ 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  (подпись) Ревяко С.И.
(Ф.И.О.)