

«Утверждаю»
Декан факультета 
Ширяев С.Г.
« 31 » августа 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.Б.16.03 Сопротивлению материалов

(шифр, наименование учебной дисциплины)

Направление(я) подготовки

20.03.02 Природообустройство и водопользование

(код, полное наименование направления подготовки)

Профиль (и)

«Мелиорация, рекультивация и охрана земель», «Природо-охранное обустройство территорий», «Комплексное использование и охрана водных ресурсов», «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Машины природообустройства»

(полное наименование профиля ОПОП направления подготовки)

Уровень образования

высшее образование - бакалавриат

(бакалавриат, магистратура)

Форма(ы) обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Факультет

инженерно-мелиоративный, ИМ

(полное наименование факультета, сокращённое)

Кафедра

Гидротехническое строительство, ГТС

(полное, сокращённое наименование кафедры)

Составлена с учётом требо-
ваний ФГОС ВО по направ-
лению(ям) подготовки,

20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

(шифр и наименование направления подготовки)

утверждённого приказом
Минобрнауки России

06.03.2015, №160

(дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и)

проф.

(должность, кафедра)


(подпись)

Волосухин В.А.

(Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:

Кафедра

(сокращённое наименование кафедры)

протокол № 1 от « 31 » августа 2016 г.

Заведующий кафедрой ГТС


(подпись)

Ткачев А.А.

(Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой


(подпись)

Чалаева С.В.

(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

протокол №1 от « 31 » августа 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 **20.03.02. «Природообустройство и водопользование»**:

✓ способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (**ПК-13**);

✓ способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (**ПК-16**);

✓ способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (**ОПК-2**).

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

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
Знать:	
основные предпосылки сопротивления материалов, его объекты, внутренние силы и напряжения, простые и сложные деформации; методы построения эпюр внутренних силовых факторов; методы расчета статически определимых и неопределимых стержневых систем, продольно-поперечного изгиба и устойчивости стержней, их несущей способности.	ПК-13, ПК-16, ОПК-2
Уметь:	
применять методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и систем; методы измерения прочностных характеристик твердых тел.	ПК-13, ПК-16, ОПК-2
Навык:	
методами расчета простейших элементов строительных конструкций, зданий и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость при расчетных нагрузках, заданных размерах и свойствах материалов	ПК-13, ПК-16, ОПК-2
Опыт деятельности:	
производить подбор сечения элементов строительных конструкций.	ПК-13, ПК-16, ОПК-2

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Сопротивление материалов» входит в учебную дисциплину «Механика» относится к базовой части блока Б.1 образовательной программы и является обязательной для освоения обучающимися, изучается в 4 семестре по очной форме обучения и на 4 курсе по заочной форме обучения.

Предшествующие, идущие одновременно и последующие 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
ПК-13	Механика Теоретическая механика Основы строительного дела Строительные материалы	Инженерные конструкции Механика грунтов, основания и фундаменты Электротехника, электроника и автоматизация Гидрология Регулирование стока Водохозяйственные системы и водопользование Гидроинформатика Детали машин и основы конструирования Дорожные машины и комплексы Комплексное использование водных объектов Проектирование водохозяйственных систем Управление водохозяйственными системами Инженерные системы водоснабжения и водоотведения Восстановление водных объектов Гидротехнические сооружения Технология проектирования схем комплексного использования и охраны водных объектов Инженерная гидравлика Гидравлика сооружений Информационно-советующие системы в водопользовании Насосные станции водоснабжения и водоотведения Водоотведение и очистка сточных вод Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятиях отрасли Производственная преддипломная практика Государственная итоговая аттестация
ПК-16	Математика Информатика Химия Физика Экология Механика Теоретическая механика	Гидравлика Электротехника, электроника и автоматизация Климатология и метеорология Гидрометрия Гидрология Детали машин и основы конструирования Подъемно-транспортные и погрузочные машины Дорожные машины и комплексы Регулирование стока Водохозяйственные системы и водопользование Основы математического моделирования Химия и микробиология воды Гидрофизика Гидроинформатика Комплексное использование водных объектов Проектирование водохозяйственных систем Управление водохозяйственными системами Восстановление водных объектов Гидротехнические сооружения Технология проектирования схем комплексного использования и охраны водных объектов

		Гидроэкология Инженерная гидравлика Гидравлика сооружений Методы системного анализа в водопользовании Экологическая инфраструктура Экологическое нормирование Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по геодезии Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по почвоведению и геологии Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по гидрометрии Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятиях отрасли Производственная практика - научно-исследовательская работа Производственная преддипломная практика Государственная итоговая аттестация
ОПК-2	Математика Информатика Начертательная геометрия и инженерная графика Химия Физика Теоретическая механика Основы строительного дела Геодезия	Гидравлика Инженерные конструкции Механика грунтов, основания и фундаменты Строительные материалы Гидрогеология и основы геологии Метрология, стандартизация и сертификация Электротехника, электроника и автоматизация Природно-техногенные комплексы природообустройства и водопользования Гидроинформатика Комплексное использование водных объектов Проектирование водохозяйственных систем Управление водохозяйственными системами Технология проектирования схем комплексного использования и охраны водных объектов Геоинформационные системы Информационные технологии в профессиональной деятельности Автоматизированные базы и банки данных Компьютерная графика в профессиональной деятельности Компьютерные системы и сети Государственный водный реестр Водоотведение и очистка сточных вод Производственная практика по получению

		профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятиях отрасли Производственная преддипломная практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты Основы инженерного творчества
--	--	---

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

Для профилей «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения» предусмотрена заочная форма обучения.

Вид учебной работы	Трудоемкость в часах				
	Очная форма			Заочная форма	
	семестр			курс	
	4		Итого	4	Итого
Аудиторная (контактная) работа (всего)	64		64	18	18
в том числе:					
Лекции	16		16	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	16		16	4	4
Практические занятия (ПЗ)	32		32	10	10
Семинары (С)					
Самостоятельная работа (всего)	44		44	117	117
в том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчётно-графическая работа	20		20		
Реферат					
Контрольная работа				40	40
Другие виды самостоятельной работы	24		24	77	77
Подготовка к зачету					
Подготовка и сдача экзамена	36		36	9	9
Общая трудоёмкость	часов	144	144	144	144
	ЗЕТ	4	4	4	4
Формы контроля по дисциплине:					
- экзамен, зачёт	экзамен		экзамен	экзамен	экзамен
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.	РГР 1		РГР 1	Контр. 1	Контр. 1

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Очная форма обучения

4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п / п	Наименование раздела (темы) дисциплины	семестр	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль	
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат	Другие виды СРС		
1	Метод сечений. Эпюры внутренних усилий. Геометрические характеристики.	4	2	4	6	3	4		19
2	Центральное растяжение (сжатие). Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.	4	2	2	6	3	4		17
3	Плоский прямой изгиб. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Перемещения при прямом изгибе.	4	2	2	6	4	4		18
4	Сложный и косой изгиб. Совместное действие изгиба и растяжения.	4	4	4	6	4	4		22
5	Теории прочности. Кручение с изгибом и растяжением (сжатием). Продольный изгиб.	4	2	2	4	3	4		15
6	Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.	4	4	2	4	3	4		17
Подготовка к итоговому контролю									
зачёт									
экзамен		4						36	36
ВСЕГО:			16	16	32	20	24	36	144

4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
1	4	Введение в сопротивление материалов. Задачи сопротивления материалов. Классификация внешних сил и элементов конструкций. Реальный объект и расчетная схема. Метод сечений. Внутренние силы в поперечных сечениях бруса. Эпюры внутренних силовых факторов при различных видах деформаций. Напряжения. Деформации. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, изгибающим моментом и поперечной силой при изгибе. Эпюры внутренних усилий при различных видах деформаций. Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент площади. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе и повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур.	2	ПК1
2	4	Центральное растяжение и сжатие.	2	ПК1

№ раздела дисципли- ны из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоем- кость (час.)	Фор- ма кон- троля (ПК)
		Продольные силы. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Коэффициент Пуассона. Три вида расчетов на прочность и жесткость. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Понятие о напряженном состоянии в точке тела. Виды напряженных состояний. Исследование плоского напряженного состояния. Главные напряжения и главные площадки. Экстремальные касательные напряжения. Зависимость между упругими постоянными для изотропного материала.		
3	4	Плоский прямой изгиб. Основные понятия и определения. Виды изгиба. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Моменты сопротивления сечений простейших фигур. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Крутящий момент. Напряжения и деформации. Полярный момент сопротивления для круга и кольца. Три вида расчетов на прочность и жесткость. Угловые и линейные перемещения при прямом изгибе. Основные понятия. Дифференциальное уравнение упругой линии. Метод начальных параметров. Дифференциальные зависимости при изгибе.	2	ПК2
4	4	Сложный и косой изгиб. Сложная деформация, как совокупность простых деформаций. Две группы сложного сопротивления. Сложный и косой изгиб. Определение нормальных напряжений, положения нейтральной линии при косом изгибе. Совместное действие изгиба и растяжения. Внецентренное растяжение (сжатие) брусев большой жесткости. Определение напряжений в поперечных сечениях бруса, положение нейтральной линии сечения. Построение ядра сечения.	4	ПК2
5	4	Теории предельных напряженных состояний (теории прочности). Причины возникновения и назначение теорий прочности. Классические и энергетическая теории прочности. Определение эквивалентных напряжений и расчеты на прочность по теориям предельных состояний. Расчет на прочность пространственных стержневых конструкций. Построение эпюр внутренних усилий. Определение положения «опасного» сечения и «опасной» точки. Подбор кругового поперечного сечения с использованием III-й теории прочности. Продольный изгиб центрально-сжатого прямого стержня. Понятие о потере устойчивости упругого равновесия. Критическая сила. Формула Л. Эйлера. Влияние способов закрепления концов	2	ПК3

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
		стержня на величину критической силы. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Л. Эйлера. Формула Ф. Ясинского.		
6	4	Расчет простейших статически неопределимых балок. Основные понятия. Раскрытие статической неопределимости балок способом сравнения перемещений, методом начальных параметров. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Многопролетные неразрезные балки. Уравнение трех моментов. Вывод уравнения 3-х моментов. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Динамическое действие нагрузок. Основные понятия. Расчет элементов конструкции при заданных ускорениях (учет сил инерции). Приближенный метод расчета на удар. Определение динамических напряжений и перемещений при ударе.	4	ПКЗ

4.1.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
1	4	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых балок.	2	ТК1
1	4	Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых рам.	2	ТК1
1	4	Определение геометрических характеристик плоских составных сечений.	2	ТК1
2	4	Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении (сжатии). Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений и перемещений поперечных сечений стержней.	2	ТК1
2	4	Практические расчеты соединений, работающие на сдвиг.	2	ТК1
3	4	Подбор сечений деревянной балки при изгибе из условия прочности по нормальным напряжениям. Определение касательных напряжений. Проверка принятых сечений.	2	ТК1
3	4	Подбор поперечного сечения стальной (прокатной) балки. Проверка принятого сечения по главным напряжениям.	2	ТК1
3	4	Определение прогибов и углов поворота поперечных сечений балок методом начальных параметров.	2	ТК2
4	4	Определение напряжений и деформаций при косом изгибе.	2	ТК2
4	4	Определение напряжений в поперечных сечениях брусьев большой жесткости при внецентренном сжатии. Построение ядра сечения.	2	ТК2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
4	4	Расчеты на прочность при изгибе с растяжением (сжатием). Построение эпюр внутренних усилий, определение положения «опасного» сечения и «опасной» точки.	2	ТК2
5	4	Расчеты на прочность пространственных стержневых конструкций при сочетании изгиба с кручением и растяжением (сжатием).	2	ТК2
5	4	Расчеты на прочность при продольном изгибе центрально-сжатого прямого стержня.	2	ТК2
6	4	Расчеты на прочность и жесткость статически неопределимых балок методом начальных параметров.	2	ТК2
6	4	Расчеты на прочность и жесткость многопролетных неразрезных балок с помощью уравнения трех моментов.	2	ТК2
6	4	Расчеты на прочность и жесткость при динамическом действии нагрузки.	2	ТК2

4.1.4 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК, ПК)
1	4	Определение физико-механических характеристик стального образца круглого поперечного сечения при растяжении.	2	ТК3
2	4	Определение модуля упругости стали первого рода при растяжении стального образца.	2	ТК3
3	4	Испытание на сжатие чугунного и деревянного образцов.	2	ТК3
4	4	Испытание на срез стального образца и на скалывание – деревянных образцов.	2	ТК3
5	4	Определение физико-механических характеристик стального образца круглого поперечного сечения при кручении.	2	ТК3
5	4	Определение модуля упругости стали второго рода при кручении.	2	ТК3
6	4	Расчет многопролетной неразрезной балки на ЭВМ.	2	ТК3
6	4	Устойчивость сжатых стержней.	2	ТК3

4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
1-2	4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение 1-й и 2-й задач РГР.	6	ПК1, ТК1
3-4	4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение 3-й задачи РГР.	6	ПК2, ТК2
5-6	4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение 4-й и 5-й задач РГР.	6	ПК3, ТК2
	4	Сдача отчета по лабораторным работам. Сдача выполненной РГР.	6	ТК3, ТК4
Подготовка к итоговому контролю (экзамен)			36	ИК

4.2 Заочная форма обучения

4.2.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п / п	Наименование раздела (темы) дисциплины	курс	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль	
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Контрольная работа	Другие виды СРС		
2	Введение в сопротивление материалов.	4	2	2	1		2		9
2	Расчеты на прочность и жесткость при изгибе.	4	2	2	9	38	75		126
Подготовка к итоговому контролю									
ВСЕГО:			4	4	10	40	77	9	144

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)*

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоем- кость (час.)
1	4	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	4	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. Угловые и линейные перемещения при прямом изгибе. Основные понятия. Дифференциальное уравнение упругой линии. Метод начальных параметров. Дифференциальные зависимости при изгибе.	2

4.2.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоем- кость (час.)
1	4	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых балок.	2

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	4	Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых рам.	2
2	4	Определение геометрических характеристик плоских составных сечений.	2
2	4	Расчеты на прочность при изгибе.	2
2	4	Расчеты на жесткость при изгибе.	2

4.2.4 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	4	Определение физико-механических характеристик стального образца круглого поперечного сечения при растяжении. Определение модуля упругости первого рода при растяжении стального образца.	2
2	4	Определение физико-механических характеристик стального образца круглого поперечного сечения при кручении.	2

4.2.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1-2	4	Решение задач	40
1-2	4	Работа с электронной библиотекой (подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям)	37
1-2	4	Выполнение контрольной работы	40
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 13	+	+	+	+	+
ПК 16	+	+	+	+	+
ОПК-2	+	+	+	+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час) (очно-заочно)	Практические/ семинарские занятия (час) (очно-заочно)	Лаборатор- ные занятия (час) (очно-заочно)	Всего (очно- заочно)
Поисковый метод	2/1	2/2	-	4/3
Решение ситуационных задач	6/3	8/2	-	14/5
Итого интерактивных занятий	8/4	10/4	-	18/8

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.) / Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su/oi/docum/>

2. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обучения [по направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . В 2 ч. Ч.1 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 69 с. - б/ц. – 74 экз.

3. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обучения [по направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . В 2 ч. Ч.2 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 69 с. - б/ц. – 74 экз.

4. **Ляпота, Т.Л.** Сопротивление материалов [Текст] : практикум [для студ. спец. 280401 - "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и 280402 - "Природоохр. обустр-во тер-рий"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. - б/ц. – 25 экз.

5. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум [для студ. направл. 280100.62 – "Природообустройство и водопользование"] / В. А. Волосухин, А. А. Винокуров, Т. Л. Ляпота ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. - 73 с. - б/ц. – 50 экз.

6. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. к вып. расч.-граф. работы [для студ. направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . в 2 ч. Ч.1 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 48 с. - б/ц. – 74 экз.

7. **Сопротивление материалов** [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. работы студ. вузов оч. формы обучения направл. 280100.62 – "Природообустр-во и водопользование". В 2 ч. Ч.2 / Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. ; сост. Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин. - Новочеркасск, 2013. - 51 с. - б/ц. – 25 экз.

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

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Дайте определение курса сопротивление материалов.
2. Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкции?
3. Какое тело называется брусом (стержнем), пластиной, оболочкой, массивным телом?
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 бресе, 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 предположки используются при выводе этой формулы?
15. Как строятся эпюры продольных сил и перемещений в бресе, находящегося под действием собственного веса?
16. Выведите формулу для определения перемещений при растяжении (сжатии).
17. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).
18. Сформулируйте закон Гука при линейной деформации, при сдвиге. Какую величину называют модулем упругости, и какова его размерность?
19. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности?
20. Что понимается под напряженным состоянием в точке? Какое напряженное состояние называется объемным, какое плоским и какое линейным?
21. Докажите свойство парности (взаимности) касательных напряжений.
22. Выведите зависимости для определения нормальных и касательных напряжений на произвольной площадке. Как определяется положение главных площадок?
23. Дайте определение главных площадок и главных напряжений. Как определяются максимальные касательные напряжения и как расположены площадки, по которым они действуют?
24. Какой случай напряженного состояния называется чистым сдвигом? Опишите деформации при чистом сдвиге и сформулируйте закон Гука при сдвиге.
25. Что понимают под деформированным состоянием в точке тела? Выведите зависимости для обобщенного закона Гука.
26. Выведите зависимость между относительным изменением объема и главными напряжениями.
27. Что называется статическим моментом сечения относительно оси? В каких единицах он измеряется? Для каких осей статический момент сечения равен нулю?
28. Как определяются координаты центра тяжести сечения для составного сечения?
29. Что называется осевым, центробежным, полярным моментами сечения? В каких единицах они измеряются?
30. Какие оси сечения называются главными центральными? Какими свойствами они обладают? Какими выражениями определяются величины главных моментов инерции и положение главных осей?

31. Выведите зависимости главных центральных моментов инерции для прямоугольного и круглого сечений.
32. Что называется крутящим моментом? Как строятся эпюры крутящих моментов?
33. Выведите формулу касательных напряжений при кручении бруса круглого поперечного сечения. Охарактеризуйте эпюру напряжений. Как записывается условие прочности при кручении?
34. Что называется жесткостью бруса при кручении? Запишите условие жесткости для вала? Что такое абсолютный и относительный углы закручивания?
35. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при кручении.
36. Какой силовой фактор вызывает изгиб бруса? Что такое нейтральный слой, нейтральная линия, силовая плоскость, силовая линия, главная плоскость инерции?
37. Выведите дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки и внутренними усилиями при изгибе, кручении и растяжении (сжатии).
38. Сформулируйте правила построения и контроля эпюр Q_y и M_x при изгибе.
39. Чем отличаются чистый изгиб от поперечного изгиба, прямой изгиб от косоугольного изгиба?
40. Опишите соотношение между величиной изгибающего момента и кривизной изогнутой оси бруса.
41. Выведите формулу нормальных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте эпюру напряжений, величину наибольших нормальных напряжений, момента сопротивления балок при изгибе.
42. Запишите формулу касательных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте параметры, входящие в эту формулу, приведите пример ее использования.
43. Постройте эпюры касательных напряжений для прямоугольного и двутаврового сечения бруса.
44. Приведите формулировку и аналитическую запись условий прочности при изгибе. Приведите три вида расчетов на прочность при изгибе.
45. Что называется упругой линией балки? Какие виды перемещений получают поперечные сечения при изгибе? Какова зависимость между прогибом и углом поворота сечений балки?
46. 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?
47. Когда может наблюдаться скачок в угле поворота и скачок в прогибе на упругой линии балки?
48. Выведите уравнения прогибов и углов поворота сечений балки методом начальных параметров.
49. 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.
50. Какая балка называется статически неопределимой? Что называется «лишним» неизвестным? Как определяется степень статической неопределимости балки (пример)?
51. Показать на примере применение уравнения упругой линии балки, записанного методом начальных параметров к раскрытию статической неопределимости.
52. Показать на примере применение способа сравнения перемещений к раскрытию статической неопределимости балки.
53. Что представляет собой многопролетная неразрезная балка?
54. Выведите уравнение трех моментов.
55. Что называется «опасным» состоянием материала?
56. Какая точка тела называется «опасной»?
57. Что называется эквивалентным напряжением?
58. Какие два напряженных состояния называются равноопасными?
59. Почему определение прочности в случаях сложного напряженного состояния прихо-

- дится решать на основе результатов опытов, проводимых при одноосном напряженном состоянии?
60. Что представляют собой теории прочности?
 61. В чем сущность I теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
 62. В чем сущность II теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
 63. В чем сущность III теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
 64. В чем сущность энергетической (IV) теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
 65. В чем сущность теории прочности О. Мора? Укажите ее недостатки и область применения.
 66. Перечислите виды сложных деформаций.
 67. По какому общему плану решается большинство задач на сложное сопротивление?
 68. Какой изгиб бруса называется неплоским?
 69. Какой изгиб бруса называется косым?
 70. Как определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при косом изгибе?
 71. Выведите уравнение нейтральной линии при косом изгибе. Как определяются перемещения при косом изгибе?
 72. Как определяются максимальные нормальные напряжения для бруса прямоугольного сечения в случае изгиба с растяжением?
 73. Как определяется положение нейтральной линии в случае изгиба с растяжением (сжатием) бруса большой жесткости?
 74. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса, нагруженного внецентренно приложенной силой?
 75. Как определяются нормальные напряжения для внецентренно сжатого (растянутого) бруса большой жесткости.
 76. Выведите уравнение нейтральной линии в случае внецентренно растянутого (сжатого) бруса большой жесткости.
 77. Что называется ядром сечения? С какой целью введено это понятие?
 78. Приведите порядок построения ядра сечения (пример).
 79. 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.
 80. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня? Что называется продольным изгибом прямого стержня?
 81. Какая нагрузка называется критической?
 82. Выведите формулу Эйлера для определения критической силы сжатого стержня.
 83. Как учитывается влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы?
 84. Каковы пределы применимости формулы Эйлера?
 85. Как определяется критическая сила по Ясинскому?
 86. Какой вид имеет график зависимости критических напряжений от гибкости для стальных стержней (Ст 3)?
 87. Приведите три вида расчетов на устойчивость.
 88. Как производится расчет сжатых стержней с использованием коэффициентов продольного изгиба? Привести порядок расчета в случае поверочного и проективно-го расчетов.
 89. Какие нагрузки называются статическими? Какие нагрузки называются динамическими?
 90. Как подразделяются динамические нагрузки?
 91. В чем заключается расчет элементов конструкций при заданных ускорениях (учет си-

- лы инерции), приведите пример?
92. Выведите формулу для определения динамического коэффициента в случае, когда массой системы, подвергающейся удару, можно пренебречь.
93. Как определяются перемещения при ударе?
94. Как определяются напряжения при ударе?
95. Применение, каких конструктивных мероприятий позволяет уменьшить напряжение при ударном действии нагрузки (пример).
96. Как определяются напряжения в случае продольного удара, в случае изгибающего удара, в случае скручивающего удара?

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК), промежуточного (ПК) и итогового (ИК) контроля по дисциплине «Сопротивление материалов».

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам или/и семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).

Возможными формами ТК являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы; выполнение определенных разделов курсовой работы (проекта); защита курсовой работы (проекта).

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2-3 раза в течение семестра в установленное рабочей программой время. Возможными формами контроля являются тестирование (с помощью компьютера или в печатном виде), коллоквиум или другие формы.

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен в сессионный период или зачет по дисциплине в целом.

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

По дисциплине формами текущего контроля являются:

ТК1, ТК2 - решение задач по темам практических занятий;

ТК3 – отчет по лабораторным работам

ТК4 - выполнение РГР;

В течение семестра проводятся 3 промежуточных контроля (ПК1, ПК2, ПК3), состоящих из 2 этапов по пройденному теоретическому материалу лекций.

ПК1 – Метод сечений. Эпюры внутренних усилий. Геометрические характеристики. Центральное растяжение (сжатие). Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Плоский прямой изгиб. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Перемещения при прямом изгибе.

ПК2 - Сложный и кривой изгиб. Совместное действие изгиба и растяжения. Теории прочности. Кручение с изгибом и растяжением (сжатием). Продольный изгиб. Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.

ПК3 - Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных видах деформаций». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических и практических знаний (самостоятельная работа). В самостоятельное решение задач входит освоение компетенций: (ПК-13); (ПК-16).

После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

*Структура пояснительной записки расчетно-графической работы
и ее ориентировочный объем*

Задание (1 с.)

РГР «Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных видах деформаций».

Тема 1: «Расчеты на прочность и жесткость при простых видах деформаций».

Задача №1. Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).

Задача №2. Исследование напряженного и деформированного состояния в точке тела.

Задача №3. Определение геометрических характеристик плоского составного сечения.

Задача №4. Расчеты на прочность при прямом поперечном изгибе.

Тема 2: «Расчеты на прочность и жесткость при сложных видах деформаций».

Задача №1. Расчеты на прочность при изгибе с растяжением (сжатием).

Задача №2. Расчеты на прочность при сочетании изгиба с кручением и растяжением (сжатием).

Задача №3. Расчеты на прочность при продольном изгибе центрально сжатого стержня.

Задача №4. Расчеты на прочность и жесткость при ударном действии нагрузки.

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено"

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

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

Задача №1. Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).

Задача №2. Исследование напряженного и деформированного состояния в точке тела.

Задача №3. Определение геометрических характеристик плоского составного сечения.

Задача №4. Расчеты на прочность при прямом поперечном изгибе.

Задача №5. Расчеты на прочность при сочетании изгиба с кручением и растяжением (сжатием).

Задача №6. Расчеты на прочность при продольном изгибе центрально сжатого стержня.

Работа состоит из 6 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. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-394-01972-2 : 304-77. – 10 экз.
2. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обучения [по направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . В 2 ч. Ч.1 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 69 с. - б/ц. – 74 экз.
3. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: в 2-х ч. Ч.1: курс лекций для студ. очной и заочной форм обуч. водохоз. фак., направл. 280100.62/Т.Н. Меркулова; Новочерк.гос. мелиор. акад. – Электрон. дан.-Новочеркасск, 2013. - ЖМД; PDF; 1,54МБ. – Систем.требования: IBMPC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
4. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обучения [по направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . В 2 ч. Ч.2 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 72 с. - б/ц. – 74 экз.
5. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: в 2-х ч. Ч.2: курс лекций для студ. очной и заочной форм обуч. водохоз. фак., направл. 280100.62 / Т.Н. Меркулова; Новочерк.гос. мелиор. акад. – Электрон. дан.-Новочеркасск, 2013.- ЖМД; PDF; 1,16МБ. – Систем.требования: IBMPC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
6. **Степин, П.А.** Сопротивление материалов [Текст] : учебник / П. А. Степин. - 12-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1038-5 : 744-92. – 50 экз.
7. **Кривошапко, С.Н.** Сопротивление материалов : лекции, семинары, расчетно-графические работы [Текст] : учебник для бакалавров / С. Н. Кривошапко. - М. : Юрайт, 2013. - 413 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-2122-9 : 458-00. – 50 экз.
8. **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. - (Высшее образование). - Гриф Мин. с.х. - ISBN 978-5-369-01159-1 : 629-90. – 30 экз.
9. **Костенко, Н.А.** Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб.пособие /Н.А.Костенко, С.В. Балясникова, Ю.Э. Волошановская и др.; Под ред. Н.А. Костенко. - Электрон.дан. – М.: Директ-Медиа, 2014. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=226084&sr=1 – 25.08.2016 г.
10. **Бахолдин, А.М.** Техническая механика. Сопротивление материалов(теория и практика). [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ А.М.Бахолдин, О.М. Болтенкова, О.Ю. Давыдов и др. - Электрон. дан. – Воронеж.гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=255878&sr=1 – 25.08.2016 г.
11. **Атапин, В.Г.** Практикум по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ В.Г. Атапин. - Электрон.дан. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228575&sr=1– 25.08.2016 г.
12. **Атапин, В.Г.** Сопротивление материалов. Краткий теоретический курс. [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ В.Г. Атапин. - Электрон.дан. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228576&sr=1– 25.08.2016 г.
13. **Пирогов, Е.Н.** Сопротивление материалов. [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ Е.Н. Пирогов, В.Ю. Гольцев. - Электрон.дан. – М.: МИФИ, 2008. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=231612&sr=1 – 25.08.2016 г.
14. **Шатохина, Л.П.** Сопротивление материалов. Расчеты при сложном сопротивлении. [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ Л.П. Шатохина, Е.М. Сигова, Я.Ю. Белозёрова; под

общ. ред. Л.П. Шатохиной. - Электрон.дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229341&sr=1 – 25.08.2016 г.

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. - б/ц. – 60 экз.

2. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум [для студ. направл. 280100.62 – "Природообустройство и водопользование"] / В. А. Волосухин, А. А. Винокуров, Т. Л. Ляпота ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. - 73 с. - б/ц. – 50 экз.

3. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студ. водохозяйственного фак-та, направления 280100.62/ В.А. Волосухин, А.А. Винокуров, Т.Л. Ляпота; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF;3,62МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

4. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. к вып. расч.-граф. работы [для студ. направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . в 2 ч. Ч.1 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 48 с. - б/ц. – 74 экз.

5. Меркулова, Т.Н. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: метод. указ к вып. расч.-граф. работы [для студ. направл. 280100.62 – «Природообустр-во и водопользование»] в 2-х ч. Ч.1 / Т.Н. Меркулова; Новочерк.гос. мелиор. акад.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. - ЖМД; PDF; 1,64МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

6. **Ляпота, Т.Л.** Сопротивление материалов [Текст] : практикум [для студ. водохоз. фак., направл. 280100.62–"Природообустройство и водопользование"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. - б/ц. – 20 экз.

7. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: практикум для студ. водохоз. фак., направл. 280100.62 / Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;7,65МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

8. **Ляпота, Т.Л.** Сопротивление материалов [Текст] : практикум [для студ. спец. 280401 - "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и 280402 - "Природоохр. обустр-во территорий"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. - б/ц. – 25 экз.

9. **Сопротивление материалов** [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. работы студ. вузов оч. формы обучения направл. 280100.62 – "Природообустр-во и водопользование". В 2 ч. Ч.2 / Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. ; сост. Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин. - Новочеркасск, 2013. - 51 с. - б/ц. – 25 экз.

10. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: метод. указ к вып. расч.-граф. работы студ. вузов оч. формы обучения направл. 280100.62 – «Природообустр-во и водопользование». В 2-х ч. Ч.2 /Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики.; сост. Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. - ЖМД; PDF; 1,74МБ. – Систем.требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

11. **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. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01158-4 : 388-40. – 5 экз.

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

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

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
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку; электронная версия УМКД направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование	www.ngma.su

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 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/ПНД5195 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 (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 № 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.278, 275 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: 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] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su/oi/docum/>

2. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обучения [по направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . В 2 ч. Ч.1 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 69 с. - б/ц. – 74 экз.

3. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обучения [по направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . В 2 ч. Ч.2 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 69 с. - б/ц. – 74 экз.

4. **Ляпота, Т.Л.** Сопротивление материалов [Текст] : практикум [для студ. спец. 280401 - "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и 280402 - "Природоохр. обустр-во территорий"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. - б/ц. – 25 экз.

5. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум [для студ. направл. 280100.62 – "Природообустройство и водопользование"] / В. А. Волосухин, А. А. Винокуров, Т. Л. Ляпота ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. - 73 с. - б/ц. – 50 экз.

6. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. к вып. расч.-граф. работы [для студ. направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . в 2 ч. Ч.1 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 48 с. - б/ц. – 74 экз.

7. **Сопротивление материалов** [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. работы студ. вузов оч. формы обучения направл. 280100.62 – "Природообустр-во и водопользование". В 2 ч. Ч.2 / Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. ; сост. Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин. - Новочеркасск, 2013. - 51 с. - б/ц. – 25 экз.

8. **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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

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?
4. Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкции?

5. Что понимается под расчетной схемой сооружения, как она образуется? Приведите пример.
6. Какие силы называются внутренними? В чем сущность метода сечений?
7. Какие силы называются внешними, их виды, характеристики, единицы измерения?
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. Как строятся эпюры продольных сил и перемещений в брус, находящегося под действием собственного веса?
16. Выведите формулу для определения перемещений при растяжении (сжатии).
17. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).
18. Сформулируйте закон Гука при линейной деформации, при сдвиге. Какую величину называют модулем упругости, и какова его размерность?
19. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности?
20. Что понимается под напряженным состоянием в точке? Какое напряженное состояние называется объемным, какое плоским и какое линейным?
21. Докажите свойство парности (взаимности) касательных напряжений.
22. Выведите зависимости для определения нормальных и касательных напряжений на произвольной площадке. Как определяется положение главных площадок?
23. Дайте определение главных площадок и главных напряжений. Как определяются максимальные касательные напряжения и как расположены площадки, по которым они действуют?
24. Какой случай напряженного состояния называется чистым сдвигом? Опишите деформации при чистом сдвиге и сформулируйте закон Гука при сдвиге.
25. Что понимают под деформированным состоянием в точке тела? Выведите зависимости для обобщенного закона Гука.
26. Выведите зависимость между относительным изменением объема и главными напряжениями.
27. Что называется статическим моментом сечения относительно оси? В каких единицах он измеряется? Для каких осей статический момент сечения равен нулю?
28. Как определяются координаты центра тяжести сечения для составного сечения?
29. Что называется осевым, центробежным, полярным моментами сечения? В каких единицах они измеряются?
30. Какие оси сечения называются главными центральными? Какими свойствами они обладают? Какими выражениями определяются величины главных моментов инерции и положение главных осей?
31. Выведите зависимости главных центральных моментов инерции для прямоугольного и круглого сечений.
32. Что называется крутящим моментом? Как строятся эпюры крутящих моментов?
33. Выведите формулу касательных напряжений при кручении бруса круглого поперечного сечения. Охарактеризуйте эпюру напряжений. Как записывается условие прочности при кручении?

34. Что называется жесткостью бруса при кручении? Запишите условие жесткости для вала? Что такое абсолютный и относительный углы закручивания?
35. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при кручении.
36. Какой силовой фактор вызывает изгиб бруса? Что такое нейтральный слой, нейтральная линия, силовая плоскость, силовая линия, главная плоскость инерции?
37. Выведите дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки и внутренними усилиями при изгибе, кручении и растяжении (сжатии).
38. Сформулируйте правила построения и контроля эпюр Q_y и M_x при изгибе.
39. Чем отличаются чистый изгиб от поперечного изгиба, прямой изгиб от косого изгиба?
40. Опишите соотношение между величиной изгибающего момента и кривизной изогнутой оси бруса.
41. Выведите формулу нормальных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте эпюру напряжений, величину наибольших нормальных напряжений, момента сопротивления балок при изгибе.
42. Запишите формулу касательных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте параметры, входящие в эту формулу, приведите пример ее использования.
43. Постройте эпюры касательных напряжений для прямоугольного и двутаврового сечения бруса.
44. Приведите формулировку и аналитическую запись условий прочности при изгибе. Приведите три вида расчетов на прочность при изгибе.
45. Что называется упругой линией балки? Какие виды перемещений получают поперечные сечения при изгибе? Какова зависимость между прогибом и углом поворота сечений балки?
46. 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?
47. Когда может наблюдаться скачок в угле поворота и скачок в прогибе на упругой линии балки?
48. Выведите уравнения прогибов и углов поворота сечений балки методом начальных параметров.
49. 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.
50. Какая балка называется статически неопределимой? Что называется «лишним» неизвестным? Как определяется степень статической неопределимости балки (пример)?
51. Показать на примере применение уравнения упругой линии балки, записанного методом начальных параметров к раскрытию статической неопределимости.
52. Показать на примере применение способа сравнения перемещений к раскрытию статической неопределимости балки.
53. Что представляет собой многопролетная неразрезная балка?
54. Выведите уравнение трех моментов.
55. Что называется «опасным» состоянием материала? Какая точка тела называется «опасной»?
56. Что называется эквивалентным напряжением?
57. Какие два напряженных состояния называются равноопасными?
58. Почему определение прочности в случаях сложного напряженного состояния приходится решать на основе результатов опытов, проводимых при одноосном напряженном состоянии?
59. Что представляют собой теории прочности?
60. В чем сущность I теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.

61. В чем сущность II теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
62. В чем сущность III теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
63. В чем сущность энергетической (IV) теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
64. В чем сущность теории прочности О. Мора? Укажите ее недостатки и область применения.
65. Перечислите виды сложных деформаций.
66. По какому общему плану решается большинство задач на сложное сопротивление?
67. Какой изгиб бруса называется неплоским?
68. Какой изгиб бруса называется косым?
69. Как определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при косом изгибе?
70. Выведите уравнение нейтральной линии при косом изгибе. Как определяются перемещения при косом изгибе?
71. Как определяются максимальные нормальные напряжения для бруса прямоугольного сечения в случае изгиба с растяжением?
72. Как определяется положение нейтральной линии в случае изгиба с растяжением (сжатием) бруса большой жесткости?
73. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса, нагруженного внецентренно приложенной силой?
74. Как определяются нормальные напряжения для внецентренно сжатого (растянутого) бруса большой жесткости.
75. Выведите уравнение нейтральной линии в случае внецентренно растянутого (сжатого) бруса большой жесткости.
76. Что называется ядром сечения? С какой целью введено это понятие? Приведите порядок построения ядра сечения (пример).
77. 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.
78. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня? Что называется продольным изгибом прямого стержня?
79. Какая нагрузка называется критической?
80. Выведите формулу Эйлера для определения критической силы сжатого стержня.
81. Как учитывается влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы?
82. Каковы пределы применимости формулы Эйлера?
83. Как определяется критическая сила по Ясинскому?
84. Какой вид имеет график зависимости критических напряжений от гибкости для стальных стержней (Ст 3)?
85. Приведите три вида расчетов на устойчивость.
86. Как производится расчет сжатых стержней с использованием коэффициентов продольного изгиба? Привести порядок расчета в случае проверочного и проектировочного расчетов.
87. Какие нагрузки называются статическими? Какие нагрузки называются динамическими?
88. Как подразделяются динамические нагрузки?
89. В чем заключается расчет элементов конструкций при заданных ускорениях (учет силы инерции), приведите пример?

90. Выведите формулу для определения динамического коэффициента в случае, когда массой системы, подвергающейся удару, можно пренебречь.
91. Как определяются перемещения при ударе?
92. Как определяются напряжения при ударе?
93. Применение, каких конструктивных мероприятий позволяет уменьшить напряжения при ударном действии нагрузки (пример).
94. Как определяются напряжения в случае продольного удара, в случае изгибающего удара, в случае скручивающего удара?

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК), промежуточного (ПК) и итогового (ИК) контроля по дисциплине «Сопротивление материалов».

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам или/и семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).

Возможными **формами ТК** являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы; выполнение определенных разделов курсовой работы (проекта); защита курсовой работы (проекта).

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются **теоретические знания**. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2-3 раза в течение семестра в установленное рабочей программой время. Возможными формами контроля являются **тестирование** (с помощью компьютера или в печатном виде), **коллоквиум** или другие формы.

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен в сессионный период или **зачёт** по дисциплине в целом.

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

По дисциплине формами текущего контроля являются:

ТК1, ТК2 - решение задач по темам практических занятий;

ТК3 – отчет по лабораторным работам

ТК4 - выполнение РГР;

В течение семестра проводятся 3 **промежуточных контроля (ПК1, ПК2, ПК3)**, состоящих из 2 этапов по пройденному теоретическому материалу лекций.

ПК1 – Метод сечений. Эпюры внутренних усилий. Геометрические характеристики. Центральное растяжение (сжатие). Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Плоский прямой изгиб. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Перемещения при прямом изгибе.

ПК2 - Сложный и косой изгиб. Совместное действие изгиба и растяжения. Теории прочности. Кручение с изгибом и растяжением (сжатием). Продольный изгиб. Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.

ПК3 - Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных видах деформаций». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических и практических знаний (самостоятельная работа). В самостоятельное решение задач входит освоение компетенций: (ПК-13); (ПК-16).

После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

РГР «Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных видах деформаций».

Тема 1: «Расчеты на прочность и жесткость при простых видах деформаций».

Задача №1. Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).

Задача №2. Исследование напряженного и деформированного состояния в точке тела.

Задача №3. Определение геометрических характеристик плоского составного сечения.

Задача №4. Расчеты на прочность при прямом поперечном изгибе.

Тема 2: «Расчеты на прочность и жесткость при сложных видах деформаций».

Задача №1. Расчеты на прочность при изгибе с растяжением (сжатием).

Задача №2. Расчеты на прочность при сочетании изгиба с кручением и растяжением (сжатием).

Задача №3. Расчеты на прочность при продольном изгибе центрально сжатого стержня.

Задача №4. Расчеты на прочность и жесткость при ударном действии нагрузки.

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено"

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

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

Задача №1. Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).

Задача №2. Исследование напряженного и деформированного состояния в точке тела.

Задача №3. Определение геометрических характеристик плоского составного сечения.

Задача №4. Расчеты на прочность при прямом поперечном изгибе.

Задача №5. Расчеты на прочность при сочетании изгиба с кручением и растяжением (сжатием).

Задача №6. Расчеты на прочность при продольном изгибе центрально сжатого стержня.

Работа состоит из 6 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. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-394-01972-2 : 304-77. - 10 экз.

2. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обучения [по направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . В 2

ч. Ч.1 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 69 с. - б/ц. – 74 экз.

3. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: в 2-х ч. Ч.1: курс лекций для студ. очной и заочной форм обуч. водохоз. фак., направл. 280100.62/Т.Н. Меркулова; Новочерк.гос. мелиор. акад. – Электрон. дан.-Новочеркасск, 2013. - ЖМД; PDF; 1,54МБ. – Систем.требования: IBMPC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

4. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обучения [по направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . В 2 ч. Ч.2 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 72 с. - б/ц. – 74 экз.

5. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: в 2-х ч. Ч.2: курс лекций для студ. очной и заочной форм обуч. водохоз. фак., направл. 280100.62 / Т.Н. Меркулова; Новочерк.гос. мелиор. акад. – Электрон. дан.-Новочеркасск, 2013.- ЖМД; PDF; 1,16МБ. – Систем.требования: IBMPC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

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

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

8. **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. - (Высшее образование). - Гриф Мин. с.х. - ISBN 978-5-369-01159-1 : 629-90. – 30 экз.

9. **Костенко, Н.А.** Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб.пособие /Н.А.Костенко, С.В. Баясникова, Ю.Э. Волошановская и др.; Под ред. Н.А. Костенко. - Электрон.дан. – М.: Директ-Медиа, 2014. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=226084&sr=1 – 28.08.2017 г.

10. **Бахолдин, А.М.** Техническая механика. Сопротивление материалов(теория и практика). [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ А.М.Бахолдин, О.М. Болтенкова, О.Ю. Давыдов и др. - Электрон. дан. – Воронеж.гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=255878&sr=1 – 28.08.2017 г.

11. **Атапин, В.Г.** Практикум по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ В.Г. Атапин. - Электрон.дан. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228575&sr=1 – 28.08.2017 г.

12. **Атапин, В.Г.** Сопротивление материалов. Краткий теоретический курс. [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ В.Г. Атапин. - Электрон.дан. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228576&sr=1 – 28.08.2017 г.

13. **Шатохина, Л.П.** Сопротивление материалов. Расчеты при сложном сопротивлении. [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ Л.П. Шатохина, Е.М. Сигова, Я.Ю. Белозёрова; под общ. ред. Л.П. Шатохиной. - Электрон.дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229341&sr=1 – 28.08.2017 г.

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. - б/ц. – 60 экз.

2. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум [для студ. направл. 280100.62 – "Природообустройство и водопользование"] / В. А. Волосухин, А. А.

Винокуров, Т. Л. Ляпота ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. - 73 с. - б/ц. – 50 экз.

3. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студ. водохозяйственного фак-та, направления 280100.62/ В.А. Волосухин, А.А. Винокуров, Т.Л. Ляпота; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF;3,62МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Меркулова, Т.Н. Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. к вып. расч.-граф. работы [для студ. направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . в 2 ч. Ч.1 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 48 с. - б/ц. – 74 экз.

5. Меркулова, Т.Н. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: метод. указ к вып. расч.-граф. работы [для студ. направл. 280100.62 – «Природообустр-во и водопользование»] в 2-х ч. Ч.1 / Т.Н. Меркулова; Новочерк.гос. мелиор. акад.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. - ЖМД; PDF; 1,64МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Текст] : практикум [для студ. водохоз. фак., направл. 280100.62–"Природообустройство и водопользование"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. - б/ц. – 20 экз.

7. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: практикум для студ. водохоз. фак., направл. 280100.62 / Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;7,65МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

8. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Текст] : практикум [для студ. спец. 280401 - "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и 280402 - "Природоохр. обустр-во территорий"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. - б/ц. – 25 экз.

9. Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. работы студ. вузов оч. формы обучения направл. 280100.62 – "Природообустр-во и водопользование". В 2 ч. Ч.2 / Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. ; сост. Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин. - Новочеркасск, 2013. - 51 с. - б/ц. – 25 экз.

10. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: метод. указ к вып. расч.-граф. работы студ. вузов оч. формы обучения направл. 280100.62 – «Природообустр-во и водопользование». В 2-х ч. Ч.2 /Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики.; сост. Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. - ЖМД; PDF; 1,74МБ. – Систем.требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

11. 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. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01158-4 : 388-40. – 5 экз.

12. 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.

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
сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования.	www.i-exam.ru
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку; электронная версия УМКД направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование	www.ngma.su

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 в специальных помещениях – учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (практические и лабораторные занятия), курсового проектирования (при наличии), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениях для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (стол и стул преподавателя, парты, доска), техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лекционные занятия проводятся в аудитории (ауд. 375), оснащенной наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система, хранится – ауд.____) и учебно-наглядными пособиями.

Практические занятия проводятся в аудиториях - 278, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: (плакаты, стенды и т.п.).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях и в компьютерном классе (ауд.139, 376).

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля

Учебные аудитории для промежуточной аттестации -

Помещение для самостоятельной работы (ауд.349) оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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


(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] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su/oi/docum/>

2. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обучения [по направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . В 2 ч. Ч.1 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 69 с. - б/ц. – 74 экз.

3. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обучения [по направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . В 2 ч. Ч.2 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 69 с. - б/ц. – 74 экз.

4. **Ляпота, Т.Л.** Сопротивление материалов [Текст] : практикум [для студ. спец. 280401 - "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и 280402 - "Природоохр. обустр-во тер-рий"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. - б/ц. – 25 экз.

5. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум [для студ. направл. 280100.62 – "Природообустройство и водопользование"] / В. А. Волосухин, А. А. Винокуров, Т. Л. Ляпота ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. - 73 с. - б/ц. – 50 экз.

6. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. к вып. расч.-граф. работы [для студ. направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . в 2 ч. Ч.1 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 48 с. - б/ц. – 74 экз.

7. **Сопротивление материалов** [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. работы студ. вузов оч. формы обучения направл. 280100.62 – "Природообустр-во и водопользование". В 2 ч. Ч.2 / Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. ; сост. Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин. - Новочеркасск, 2013. - 51 с. - б/ц. – 25 экз.

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

9. Сопротивление материалов_[Электронный ресурс] : метод. указ. и задание по вып. расч.-граф. раб. студ. по направл. «Природообустройство и водопользование», «Техносферная безопасность», «Гидромелиорация» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, каф. ГТС; сост. В.А. Волосухин.- Электрон. дан. – Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF; 1,17 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro. – Загл. с экрана.

10. Сопротивление материалов [Текст]: метод. указ. и задание по вып. расч.-граф. раб. студ. по направл. «Природообустройство и водопользование», «Техносферная безопасность», «Гидромелиорация» / Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ, каф.; сост.: В.А. Волосухин; – Новочеркасск, 2018. – б/ц. – 3 экз.

11. Волосухин, В.А. [Электронный ресурс] : лаб. практикум для студ. направл. «Природообустройство и водопользование», «Гидромелиорация», «Техносферная безопасность», «Стр-во» (уровень бакалавриат) / В.А. Волосухин, А.А. Винокуров, А.А. Михайлин ; Ново-

черк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, -Электрон. дан. – Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF; 1,82 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro. – Загл. с экрана.

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Дайте определение курса сопротивление материалов.
2. Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкции?
3. Какое тело называется бруском (стержнем), пластиной, оболочкой, массивным телом?
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. Как строятся эпюры продольных сил и перемещений в брус, находящегося под действием собственного веса?
16. Выведите формулу для определения перемещений при растяжении (сжатии).
17. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).
18. Сформулируйте закон Гука при линейной деформации, при сдвиге. Какую величину называют модулем упругости, и какова его размерность?
19. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности?
20. Что понимается под напряженным состоянием в точке? Какое напряженное состояние называется объемным, какое плоским и какое линейным?
21. Докажите свойство парности (взаимности) касательных напряжений.
22. Выведите зависимости для определения нормальных и касательных напряжений на произвольной площадке. Как определяется положение главных площадок?
23. Дайте определение главных площадок и главных напряжений. Как определяются максимальные касательные напряжения и как расположены площадки, по которым они действуют?
24. Какой случай напряженного состояния называется чистым сдвигом? Опишите деформации при чистом сдвиге и сформулируйте закон Гука при сдвиге.
25. Что понимают под деформированным состоянием в точке тела? Выведите зависимости для обобщенного закона Гука.
26. Выведите зависимость между относительным изменением объема и главными напряжениями.

27. Что называется статическим моментом сечения относительно оси? В каких единицах он измеряется? Для каких осей статический момент сечения равен нулю?
28. Как определяются координаты центра тяжести сечения для составного сечения?
29. Что называется осевым, центробежным, полярным моментами сечения? В каких единицах они измеряются?
30. Какие оси сечения называются главными центральными? Какими свойствами они обладают? Какими выражениями определяются величины главных моментов инерции и положение главных осей?
31. Выведите зависимости главных центральных моментов инерции для прямоугольного и круглого сечений.
32. Что называется крутящим моментом? Как строятся эпюры крутящих моментов?
33. Выведите формулу касательных напряжений при кручении бруса круглого поперечного сечения. Охарактеризуйте эпюру напряжений. Как записывается условие прочности при кручении?
34. Что называется жесткостью бруса при кручении? Запишите условие жесткости для вала? Что такое абсолютный и относительный углы закручивания?
35. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при кручении.
36. Какой силовой фактор вызывает изгиб бруса? Что такое нейтральный слой, нейтральная линия, силовая плоскость, силовая линия, главная плоскость инерции?
37. Выведите дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки и внутренними усилиями при изгибе, кручении и растяжении (сжатии).
38. Сформулируйте правила построения и контроля эпюр Q_y и M_x при изгибе.
39. Чем отличаются чистый изгиб от поперечного изгиба, прямой изгиб от косого изгиба?
40. Опишите соотношение между величиной изгибающего момента и кривизной изогнутой оси бруса.
41. Выведите формулу нормальных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте эпюру напряжений, величину наибольших нормальных напряжений, момента сопротивления балок при изгибе.
42. Запишите формулу касательных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте параметры, входящие в эту формулу, приведите пример ее использования.
43. Постройте эпюры касательных напряжений для прямоугольного и двутаврового сечения бруса.
44. Приведите формулировку и аналитическую запись условий прочности при изгибе. Приведите три вида расчетов на прочность при изгибе.
45. Что называется упругой линией балки? Какие виды перемещений получают поперечные сечения при изгибе? Какова зависимость между прогибом и углом поворота сечений балки?
46. 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?
47. Когда может наблюдаться скачок в угле поворота и скачок в прогибе на упругой линии балки?
48. Выведите уравнения прогибов и углов поворота сечений балки методом начальных параметров.
49. 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.
50. Какая балка называется статически неопределимой? Что называется «лишним» неизвестным? Как определяется степень статической неопределимости балки (пример)?
51. Показать на примере применение уравнения упругой линии балки, записанного методом начальных параметров к раскрытию статической неопределимости.

52. Показать на примере применение способа сравнения перемещений к раскрытию статической неопределимости балки.
53. Что представляет собой многопролетная неразрезная балка?
54. Выведите уравнение трех моментов.
55. Что называется «опасным» состоянием материала?
56. Какая точка тела называется «опасной»?
57. Что называется эквивалентным напряжением?
58. Какие два напряженных состояния называются равноопасными?
59. Почему определение прочности в случаях сложного напряженного состояния приходится решать на основе результатов опытов, проводимых при одноосном напряженном состоянии?
60. Что представляют собой теории прочности?
61. В чем сущность I теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
62. В чем сущность II теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
63. В чем сущность III теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
64. В чем сущность энергетической (IV) теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
65. В чем сущность теории прочности О. Мора? Укажите ее недостатки и область применения.
66. Перечислите виды сложных деформаций.
67. По какому общему плану решается большинство задач на сложное сопротивление?
68. Какой изгиб бруса называется неплоским?
69. Какой изгиб бруса называется косым?
70. Как определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при косом изгибе?
71. Выведите уравнение нейтральной линии при косом изгибе. Как определяются перемещения при косом изгибе?
72. Как определяются максимальные нормальные напряжения для бруса прямоугольного сечения в случае изгиба с растяжением?
73. Как определяется положение нейтральной линии в случае изгиба с растяжением (сжатием) бруса большой жесткости?
74. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса, нагруженного внецентренно приложенной силой?
75. Как определяются нормальные напряжения для внецентренно сжатого (растянутого) бруса большой жесткости.
76. Выведите уравнение нейтральной линии в случае внецентренно растянутого (сжатого) бруса большой жесткости.
77. Что называется ядром сечения? С какой целью введено это понятие?
78. Приведите порядок построения ядра сечения (пример).
79. 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.
80. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня? Что называется продольным изгибом прямого стержня?
81. Какая нагрузка называется критической?
82. Выведите формулу Эйлера для определения критической силы сжатого стержня.
83. Как учитывается влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы?
84. Каковы пределы применимости формулы Эйлера?
85. Как определяется критическая сила по Ясинскому?

86. Какой вид имеет график зависимости критических напряжений от гибкости для стальных стержней (Ст 3)?
87. Приведите три вида расчетов на устойчивость.
88. Как производится расчет сжатых стержней с использованием коэффициентов продольного изгиба? Привести порядок расчета в случае поверочного и проекторочного расчетов.
89. Какие нагрузки называются статическими? Какие нагрузки называются динамическими?
90. Как подразделяются динамические нагрузки?
91. В чем заключается расчет элементов конструкций при заданных ускорениях (учет силы инерции), приведите пример?
92. Выведите формулу для определения динамического коэффициента в случае, когда массой системы, подвергающейся удару, можно пренебречь.
93. Как определяются перемещения при ударе?
94. Как определяются напряжения при ударе?
95. Применение, каких конструктивных мероприятий позволяет уменьшить напряжение при ударном действии нагрузки (пример).
96. Как определяются напряжения в случае продольного удара, в случае изгибающего удара, в случае скручивающего удара?

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК), промежуточного (ПК) и итогового (ИК) контроля по дисциплине «Сопротивление материалов».

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам или/и семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).

Возможными формами ТК являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы; выполнение определенных разделов курсовой работы (проекта); защита курсовой работы (проекта).

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2-3 раза в течение семестра в установленное рабочей программой время. Возможными формами контроля являются тестирование (с помощью компьютера или в печатном виде), коллоквиум или другие формы.

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен в сессионный период или зачет по дисциплине в целом.

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

По дисциплине формами текущего контроля являются:

ТК1, ТК2 - решение задач по темам практических занятий;

ТК3 – отчет по лабораторным работам

ТК4 - выполнение РГР;

В течение семестра проводятся 3 промежуточных контроля (ПК1, ПК2, ПК3), состоящих из 2 этапов по пройденному теоретическому материалу лекций.

ПК1 – Метод сечений. Эпюры внутренних усилий. Геометрические характеристики. Центральное растяжение (сжатие). Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Плоский прямой изгиб. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Перемещения при прямом изгибе.

ПК2 - Сложный и кривой изгиб. Совместное действие изгиба и растяжения. Теории прочности. Кручение с изгибом и растяжением (сжатием). Продольный изгиб. Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.

ПК3 - Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое

действие нагрузки.

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных видах деформаций». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических и практических знаний (самостоятельная работа). В самостоятельное решение задач входит освоение компетенций: (ПК-13); (ПК-16).

После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

РГР «Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных видах деформаций».

Тема 1: «Расчеты на прочность и жесткость при простых видах деформаций».

Задача №1. Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).

Задача №2. Исследование напряженного и деформированного состояния в точке тела.

Задача №3. Определение геометрических характеристик плоского составного сечения.

Задача №4. Расчеты на прочность при прямом поперечном изгибе.

Тема 2: «Расчеты на прочность и жесткость при сложных видах деформаций».

Задача №1. Расчеты на прочность при изгибе с растяжением (сжатием).

Задача №2. Расчеты на прочность при сочетании изгиба с кручением и растяжением (сжатием).

Задача №3. Расчеты на прочность при продольном изгибе центрально сжатого стержня.

Задача №4. Расчеты на прочность и жесткость при ударном действии нагрузки.

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено"

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

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

Задача №1. Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).

Задача №2. Исследование напряженного и деформированного состояния в точке тела.

Задача №3. Определение геометрических характеристик плоского составного сечения.

Задача №4. Расчеты на прочность при прямом поперечном изгибе.

Задача №5. Расчеты на прочность при сочетании изгиба с кручением и растяжением (сжатием).

Задача №6. Расчеты на прочность при продольном изгибе центрально сжатого стержня.

Работа состоит из 6 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

14. **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. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-394-01972-2 : 304-77. – 10 экз.

15. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обучения [по направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . В 2 ч. Ч.1 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 69 с. - б/ц. – 74 экз.

16. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: в 2-х ч. Ч.1: курс лекций для студ. очной и заочной форм обуч. водохоз. фак., направл. 280100.62/Т.Н. Меркулова; Новочерк.гос. мелиор. акад. – Электрон. дан.-Новочеркасск, 2013. - ЖМД; PDF; 1,54МБ. – Систем.требования: IBMPC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

17. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : курс лекций для студ. оч. и заоч. форм обучения [по направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . В 2 ч. Ч.2 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 72 с. - б/ц. – 74 экз.

18. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: в 2-х ч. Ч.2: курс лекций для студ. очной и заочной форм обуч. водохоз. фак., направл. 280100.62 / Т.Н. Меркулова; Новочерк.гос. мелиор. акад. – Электрон. дан.-Новочеркасск, 2013.- ЖМД; PDF; 1,16МБ. – Систем.требования: IBMPC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

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

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

21. **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. - (Высшее образование). - Гриф Мин. с.х. - ISBN 978-5-369-01159-1 : 629-90. – 30 экз.

22. **Костенко, Н.А.** Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб.пособие /Н.А.Костенко, С.В. Балясникова, Ю.Э. Волошановская и др.; Под ред. Н.А. Костенко. - Электрон.дан. – М.: Директ-Медиа, 2014. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=226084&sr=1 –27.08.2018 г.

23. **Бахолдин, А.М.** Техническая механика. Сопротивление материалов(теория и практика). [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ А.М.Бахолдин, О.М. Болтенкова, О.Ю. Давыдов и др. - Электрон. дан. – Воронеж.гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=255878&sr=1 – 27.08.2018 г.

24. **Атапин, В.Г.** Практикум по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ В.Г. Атапин. - Электрон.дан. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228575&sr=1– 27.08.2018 г.

25. **Атапин, В.Г.** Сопротивление материалов. Краткий теоретический курс. [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ В.Г. Атапин. - Электрон.дан. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228576&sr=1 – 27.08.2018г.

26. **Шатохина, Л.П.** Сопротивление материалов. Расчеты при сложном сопротивлении. [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ Л.П. Шатохина, Е.М. Сигова, Я.Ю. Белозёрова; под общ. ред. Л.П. Шатохиной. - Электрон.дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229341&sr=1 – 27.08.2018 г.

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. - б/ц. – 60 экз.

2. **Волосухин, В.А.** Сопротивление материалов [Текст] : лаб. практикум [для студ. направл. 280100.62 – "Природообустройство и водопользование"] / В. А. Волосухин, А. А. Винокуров, Т. Л. Ляпота ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. - 73 с. - б/ц. – 50 экз.

3. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студ. водохозяйственного фак-та, направления 280100.62/ В.А. Волосухин, А.А. Винокуров, Т.Л. Ляпота; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF;3,62МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

4. **Меркулова, Т.Н.** Сопротивление материалов [Текст] : метод. указ. к вып. расч.-граф. работы [для студ. направл. 280100.62 - "Природообустр-во и водопользование"] . в 2 ч. Ч.1 / Т. Н. Меркулова ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. - Новочеркасск, 2013. - 48 с. - б/ц. – 74 экз.

5. Меркулова, Т.Н. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: метод. указ к вып. расч.-граф. работы [для студ. направл. 280100.62 – «Природообустр-во и водопользование»] в 2-х ч. Ч.1 / Т.Н. Меркулова; Новочерк.гос. мелиор. акад.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. - ЖМД; PDF; 1,64МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

6. **Ляпота, Т.Л.** Сопротивление материалов [Текст] : практикум [для студ. водохоз. фак., направл. 280100.62–"Природообустройство и водопользование"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. - б/ц. – 20 экз.

7. Ляпота, Т.Л. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: практикум для студ. водохоз. фак., направл. 280100.62 / Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF;7,65МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

8. **Ляпота, Т.Л.** Сопротивление материалов [Текст] : практикум [для студ. спец. 280401 - "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и 280402 - "Природоохр. обустр-во тер-рий"] / Т. Л. Ляпота, В. А. Волосухин ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 178 с. - б/ц. – 25 экз.

9. **Сопротивление материалов** [Текст] : метод. указ. по вып. расч.-граф. работы студ. вузов оч. формы обучения направл. 280100.62 – "Природообустр-во и водопользование". В 2 ч. Ч.2 / Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики. ; сост. Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин. - Новочеркасск, 2013. - 51 с. - б/ц. – 25 экз.

10. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: метод. указ к вып. расч.-граф. работы студ. вузов оч. формы обучения направл. 280100.62 – «Природообустр-во и водопользование». В 2-х ч. Ч.2 /Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. строит. механики.; сост. Т.Л. Ляпота, В.А. Волосухин. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. - ЖМД; PDF; 1,74МБ. – Систем.требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

11. **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. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01158-4 : 388-40. – 5 экз.

12. **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.

13. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : метод. указ. и задание по вып. расч.-граф. раб. студ. по направл. «Природообустройство и водопользование», «Техносферная безопасность», «Гидромелиорация» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, каф. ГТС; сост. В.А. Волосухин.- Электрон. дан. – Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF; 1,17 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro. – Загл. с экрана.

14. Сопротивление материалов [Текст]: метод. указ. и задание по вып. расч.-граф. раб. студ. по направл. «Природообустройство и водопользование», «Техносферная безопасность», «Гидромелиорация» / Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ, каф.; сост.: В.А. Волосухин; – Новочеркасск, 2018. – б/ц. – 3 экз.

15. Волосухин, В.А. [Электронный ресурс] : лаб. практикум для студ. направл. «Природообустройство и водопользование», «Гидромелиорация», «Техносферная безопасность», «Стр-во» (уровень бакалавриат) / В.А. Волосухин, А.А. Винокуров, А.А. Михайлин ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, -Электрон. дан. – Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF; 1,82 МБ. – Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro. – 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
сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования.	www.i-exam.ru
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку; электронная версия УМКД направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование	www.ngma.su

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 в специальных помещениях – учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (практические и лабораторные занятия), курсового проектирования (при наличии), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениях для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (стол и стул преподавателя, парты, доска), техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лекционные занятия проводятся в аудитории (ауд. 375), оснащенной наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система, хранится – ауд.____) и учебно-наглядными пособиями.

Практические занятия проводятся в аудиториях - 278, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: (плакаты, стенды и т.п.).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях и в компьютерном классе (ауд.139, 376).

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля

Учебные аудитории для промежуточной аттестации -

Помещение для самостоятельной работы (ауд.349) оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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-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 «27» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ткачев А.А.
(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2018 г.

Декан факультета


(подпись)