

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян _____

" ____ " _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.О.16.03 Сопротивление материалов
Направление(я)	20.03.02 Природообустройство и водопользование
Направленность (и)	Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет
Кафедра	Гидротехническое строительство
Учебный план	2022_20.03.02viv_z.plx.plx 20.03.02 Природообустройство и водопользование
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)
Общая трудоемкость	144 / 4 ЗЕТ
Разработчик (и):	д-р. техн. наук, проф., Волосухин Виктор Алексеевич
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Гидротехническое строительство
Заведующий кафедрой	Ткачев Александр Александрович
Дата утверждения плана уч. советом	от 26.04.2023 протокол № 8.
Дата утверждения рабочей программы уч. советом	от 07.02.2022 протокол № 6

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

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 117
часов на контроль 9

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	117	117	117	117
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Виды контроля на курсах:

Экзамен	4	семестр
Контрольная работа	4	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Основной целью является приобретение студентами знаний по дисциплине «Сопротивление материалов» в области прочностных расчетов, расчетов на жесткость и устойчивость технических объектов, основных видов механизмов и их типовых элементов, связанных с использованием возможности оптимизации на стадии проектирования. Задачей изучения дисциплины является выработка у студентов навыка использования методов сопротивления материалов при решении практических задач.
-----	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О.16
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Гидрогазодинамика	
3.1.2	Правоведение	
3.1.3	Строительные материалы	
3.1.4	Теоретическая механика	
3.1.5	Введение в информационные технологии	
3.1.6	Инженерная графика	
3.1.7	Химия	
3.1.8	Информатика	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Прогнозирование опасных факторов пожара	
3.2.2	Проектирование систем противопожарного водоснабжения	
3.2.3	Противопожарное водоснабжение	
3.2.4	Электроника и электротехника	
3.2.5	Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре	
3.2.6	Пожарная безопасность технологических процессов	
3.2.7	Пожарная безопасность электроустановок	
3.2.8	Производственная эксплуатационная практика	
3.2.9	Управление техносферной безопасностью	
3.2.10	Компьютерное моделирование пожара в помещении	
3.2.11	Надзор и контроль в сфере безопасности	
3.2.12	Пожарная безопасность в строительстве	
3.2.13	Производственная и пожарная автоматика	
3.2.14	Аудит пожарной безопасности	
3.2.15	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
3.2.16	Производственная преддипломная практика	
3.2.17	Расследование и экспертиза пожаров	
3.2.18	Восстановление водных объектов	

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1 : Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;

ОПК-1.1 : Знает методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования

ОПК-1.2 : Умеет решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ, принимать участие в научных исследованиях

ОПК-1.3 : Владеет навыками деятельности в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования

ОПК-2 : Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;

ОПК-2.1 : Знает основные подходы к обеспечению экологической и производственной безопасности объектов природообустройства и водопользования, правовую и нормативно-техническую документацию при осуществлении научно-исследовательской деятельности
ОПК-2.2 : Умеет решать стандартные профессиональные задачи в области природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук, учёта требований экологической и производственной безопасности
ОПК-2.3 : Владеет навыками выбора методов и/или средств обеспечения экологической и производственной безопасности в области природообустройства и водопользования
ПК-10 : Способен организовывать и управлять технологическим процессом строительства сооружений систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения
ПК-10.1 : Знает организацию строительного производства и технологию строительных процессов на объектах природообустройства и водопользования
ПК-10.2 : Знает технологию строительства, ремонта и реконструкции основных сооружений систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения
ПК-10.3 : Знает методы контроля качества строительно-монтажных и ремонтно-восстановительных работ на системах сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения
ПК-10.4 : Знает задачи, перспективы и направления совершенствования строительного производства применительно к системам сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения, положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов
ПК-10.5 : Умеет решать задачи организационно-технологического проектирования на объектах природо-обустройства и водопользования, контроля качества работ
ПК-10.6 : Умеет решать конкретные организационно-технологические и организационно-управленческие задачи с учетом требования охраны труда, окружающей среды, техники безопасности и ресурсосбережения
ПК-10.7 : Умеет осваивать и внедрять достижения научно-технического прогресса, передового опыта и инновационных технологий в строительстве
ПК-10.8 : Владеет навыками расчёта объемов работ, подбора комплектов строительных машин, составления организационно-технологической документации, организации строительной площадки, соблюдения технологической дисциплины при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования
ПК-10.9 : Владеет навыками определения перечня и объёмов работ по сооружениям систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения, формирования комплектов машин для производства работ, разработки организационно-технологической документации на строительство, ремонт и реконструкцию систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения
ПК-15 : Способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать данные
ПК-15.1 : Знает основные понятия научных исследований и методологии, этапы проведения научных исследований
ПК-15.2 : Умеет выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований в профессиональной области, анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации
ПК-15.3 : Владеет навыками обработки, анализа и обобщения результатов исследования
ПК-2 : Способен управлять процессом эксплуатации насосной станции водопровода
ПК-2.6 : Владеет навыками организации работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений насосной станции водопровода согласно планам и графикам
ПК-2.8 : Владеет навыками организации работ по внедрению прогрессивной техники и технологии, обеспечивающих сокращение затрат труда, энергетических затрат, улучшению использования технологического и вспомогательного оборудования, производственных площадей, повышению качества питьевой воды, контроля комплектования рабочих мест современным оборудованием, инструментами, оснасткой и оргтехникой
ПК-3 : Способен управлять процессом эксплуатации водозаборных сооружений
ПК-3.2 : Умеет обеспечивать рациональное расходование материалов, топлива, электроэнергии, а также правильное использование производственных площадей, оборудования, инструмента и приспособлений
ПК-3.3 : Умеет руководить сложными и опасными работами по заранее разработанному плану, проекту организации работ или по наряду-допуску, осуществлять проверку качества производства работ по техническому обслуживанию и ремонту водозаборных сооружений, организовывать внедрение передовых методов и приемов труда
ПК-3.4 : Владеет навыками организации проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений водозаборной станции согласно утвержденным планам и графикам
ПК-7 : Способен выполнять расчеты и выбор оборудования и арматуры для проектируемых сооружений очистки сточных вод, выполнять компоновочные решения сооружений очистки сточных вод

ПК-7.5 : Владеет навыками определения и утверждение основных технических и технологических решений, включая тип применяемого основного оборудования, выбора и согласование с заказчиком оптимального варианта технических и технологических решений проектируемых сооружений очистки сточных вод
ПК-7.6 : Владеет навыками определения технических требований к смежным системам (архитектурным решениям, конструктивным и объемно-планировочным решениям, системам электроснабжения, автоматизации, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) и разработчикам смежных разделов проектной документации и рабочей документации; взаимоувязывание решений
ПК-8 : Способен выполнять расчеты для проектирования сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений, разрабатывать текстовую и графическую части проектной документации сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений
ПК-8.3 : Знает способы описания конструктивных особенностей, инженерно-геологические условия, нормативные значения характеристик физико-механических свойств грунтов
ПК-8.4 : Умеет определять необходимые методики инженерно-технических расчетов сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений в соответствии с положениями нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации и видом расчета
ПК-8.5 : Умеет выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений, в том числе в специализированных программных средствах
ПК-8.6 : Владеет навыками анализа климатических и геологических особенностей района возведения проектируемого объекта
ПК-8.7 : Владеет навыками расчёта и подбора пропускной способности сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений, конструирования основных узловых соединений водоводов сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в сопротивление материалов.						
1.1	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. /Лек/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-2.6 ПК-2.8 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-10.4 ПК-10.5 ПК-10.6 ПК-10.7 ПК-10.8 ПК-10.9 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК-8.5 ПК-8.6 ПК-8.7 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

1.2	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для статически определимых балок. /Пр/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК- 2.6 ПК-2.8 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-10.1 ПК- 10.2 ПК-10.3 ПК-10.4 ПК- 10.5 ПК-10.6 ПК-10.7 ПК- 10.8 ПК-10.9 ПК-7.5 ПК- 7.6 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК- 8.5 ПК-8.6 ПК-8.7 ПК- 15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.2 Э5 Э6 Э7	0	
1.3	Определение физико-механических характеристик стального образца круглого поперечного сечения при растяжении. /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК- 2.6 ПК-2.8 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-10.1 ПК- 10.2 ПК-10.3 ПК-10.4 ПК- 10.5 ПК-10.6 ПК-10.7 ПК- 10.8 ПК-10.9 ПК-7.5 ПК- 7.6 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК- 8.5 ПК-8.6 ПК-8.7 ПК- 15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э5 Э6 Э7	0	
1.4	Решение задач. Работа с электронной библиотекой (подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям). Подготовка к итоговому контролю /Ср/	4	44	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК- 2.6 ПК-2.8 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-10.1 ПК- 10.2 ПК-10.3 ПК-10.4 ПК- 10.5 ПК-10.6 ПК-10.7 ПК- 10.8 ПК-10.9 ПК-7.5 ПК- 7.6 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК- 8.5 ПК-8.6 ПК-8.7 ПК- 15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.2 Э7	0	
	Раздел 2. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе.						

2.1	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. /Лек/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК- 2.6 ПК-2.8 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-10.1 ПК- 10.2 ПК-10.3 ПК-10.4 ПК- 10.5 ПК-10.6 ПК-10.7 ПК- 10.8 ПК-10.9 ПК-7.5 ПК- 7.6 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК- 8.5 ПК-8.6 ПК-8.7 ПК- 15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.2 Э5 Э6 Э7	0	
2.2	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. /Лек/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК- 2.6 ПК-2.8 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-10.1 ПК- 10.2 ПК-10.3 ПК-10.4 ПК- 10.5 ПК-10.6 ПК-10.7 ПК- 10.8 ПК-10.9 ПК-7.5 ПК- 7.6 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК- 8.5 ПК-8.6 ПК-8.7 ПК- 15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.3	Определение геометрических характеристик плоских составных сечений. /Пр/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК- 2.6 ПК-2.8 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-10.1 ПК- 10.2 ПК-10.3 ПК-10.4 ПК- 10.5 ПК-10.6 ПК-10.7 ПК- 10.8 ПК-10.9 ПК-7.5 ПК- 7.6 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК- 8.5 ПК-8.6 ПК-8.7 ПК- 15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ТК1

2.4	Расчеты на прочность при изгибе. /Пр/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК- 2.6 ПК-2.8 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-10.1 ПК- 10.2 ПК-10.3 ПК-10.4 ПК- 10.5 ПК-10.6 ПК-10.7 ПК- 10.8 ПК-10.9 ПК-7.5 ПК- 7.6 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК- 8.5 ПК-8.6 ПК-8.7 ПК- 15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.5	Расчеты на жесткость при изгибе. /Пр/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК- 2.6 ПК-2.8 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-10.1 ПК- 10.2 ПК-10.3 ПК-10.4 ПК- 10.5 ПК-10.6 ПК-10.7 ПК- 10.8 ПК-10.9 ПК-7.5 ПК- 7.6 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК- 8.5 ПК-8.6 ПК-8.7 ПК- 15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.6	Определение физико-механических характеристик стального образца кругло-го поперечного сечения при кручении. /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК- 2.6 ПК-2.8 ПК-3.2 ПК- 3.3 ПК-3.4 ПК-10.1 ПК- 10.2 ПК-10.3 ПК-10.4 ПК- 10.5 ПК-10.6 ПК-10.7 ПК- 10.8 ПК-10.9 ПК-7.5 ПК- 7.6 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК- 8.5 ПК-8.6 ПК-8.7 ПК- 15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.2 Э5 Э6 Э7	0	

2.7	Решение задач. Работа с электронной библиотекой (подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям). Подготовка к итоговому контролю /Ср/	4	73	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-2.6 ПК-2.8 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-10.4 ПК-10.5 ПК-10.6 ПК-10.7 ПК-10.8 ПК-10.9 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК-8.5 ПК-8.6 ПК-8.7 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.8	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-2.6 ПК-2.8 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-10.4 ПК-10.5 ПК-10.6 ПК-10.7 ПК-10.8 ПК-10.9 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-8.3 ПК-8.4 ПК-8.5 ПК-8.6 ПК-8.7 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Для студентов заочной и очно-заочной форм обучения проведение текущего контроля предусматривает контроль выполнения разделов индивидуальных заданий (письменных работ) в течение учебного года.

.....

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине:

Курс:4

Форма: экзамен

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 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 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 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 проектировочного 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?

Задачи к экзамену по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Для заданной балки, повернутой на угол α построить эпюры M в главных плоскостях инерции. Определить положение «опасного» сечения и «опасной» точки в нем. Построить эпюру экстремальных нормальных напряжений.
2. Для сечения заданного внецентренно сжатого (растянутого) бруса построить эпюру нормальных напряжений, проверить прочность бруса. Построить ядро сечения.
3. Для заданной стержневой системы (балки, рамы), испытывающей деформацию изгиба с растяжением (сжатием), установить положение «опасного» сечения, подобрать поперечное (прокатный профиль).

4. Для стержня с ломаным очертанием построить эпюры внутренних силовых факторов. Подобрать круглое поперечное сечение, используя теорию прочности III, IV или Мора.
5. Из условия устойчивости подобрать поперечное сечение центрально-сжатого стержня.
6. Раскрыть статическую неопределимость заданной балки, используя уравнение 3-х моментов. Построить эпюры Q и M.
7. Раскрыть статическую неопределимость заданной балки, используя уравнение упругой линии балки, записанное методом начальных параметров. Построить эпюры Q и M.
8. Раскрыть статическую неопределимость заданной балки, используя способ сравнения перемещений. Построить эпюры Q и M.
9. Для балки на жестких опорах, находящейся под действием падающего груза определить коэффициент динамичности, наибольшие нормальные напряжения и прогиб в заданном сечении. Заменить опоры балки на упругие и определить упомянутые величины. Полученные результаты сравнить.
10. Для заданной стержневой конструкции, совершающей вращательное движение, определить допускаемое число оборотов в минуту (диаметр поперечного сечения) из условия прочности по нормальным напряжениям.
11. Построить эпюры Q и M для заданной статически определимой балки.
12. Построить эпюры N, Q и M для заданной статически определимой рамы.
13. Определить значения главных центральных моментов инерции плоского составного сечения и положение главных центральных осей.
14. Для заданной балки подобрать прямоугольное и круглое сечения из условия прочности по нормальным напряжениям. Проверить принятые сечения по касательным напряжениям. Построить эпюры нормальных и касательных напряжений в «опасном» сечении.
15. Для заданной балки подобрать сечение в виде прокатного профиля (двутавр, швеллер) из условия прочности по нормальным напряжениям. Выполнить проверку принятого сечения по главным напряжениям.
16. Для статически определимого (неопределимого) ступенчатого бруса, находящегося под действием осевых сосредоточенных сил (распределенных сил, собственного веса, перепада температур) подобрать сечение из условия прочности по нормальным напряжениям. Построить эпюры продольных сил, нормальных напряжений и перемещений. Подобрать поперечное сечение из условий прочности и жесткости.
17. Для статически определимого (неопределимого) бруса круглого поперечного сечения построить эпюры крутящих моментов, абсолютных и относительных углов закручивания от действия заданных сосредоточенных и распределенного крутящих моментов. Подобрать поперечное сечение (кольцевое и сплошное круговое) из условий прочности и жесткости.
18. Для выделенного элемента, находящегося в плоском напряженном состоянии определить положение главных площадок, площадок сдвига, значения главных напряжений, экстремальных касательных напряжений, относительных перемещений и угла сдвига.
19. Для статически определимой балки заданного поперечного сечения построить эпюры Q и M. В заданном сечении для заданной точки определить значения нормальных и касательных напряжений. Найти перемещение заданного сечения.
20. Для статически определимой балки построить упругую линию балки. Подобрать сечение балки (прокат) из условий прочности и жесткости.

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные для задач хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре.

6.2. Темы письменных работ

Структура пояснительной записки и ее ориентировочный объём

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 продольном изгибе центрально сжатого стержня.

6.3. Процедура оценивания

1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;
- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами

применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по расчетно-графической работе (контрольной работе) (до 10 баллов, зачтено/незачтено): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).

Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- задачи и задания.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Волосухин В.А., Логвинов В.Б.	Сопротивление материалов: учебник	Москва: РИОР, 2014,
ЛП.2	Волосухин В.А.	Механика (Сопротивление материалов): курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения [направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", 20.03.02 "Природообустройство и водопользование", 35.03.11 "Гидромелиорация"]	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=198229&idb=0
ЛП.3	Волосухин В.А.	Механика (Сопротивление материалов): курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения [направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", 20.03.02 "Природообустройство и водопользование", 35.03.11 "Гидромелиорация"]	Новочеркасск, 2017,
ЛП.4	Дудаев М. А.	Сопротивление материалов: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2021, https://e.lanbook.com/book/200213

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.5	Санников В. А.	Сопротивление материалов: учебное пособие	Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021, https://e.lanbook.com/book/220319
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Логвинов В.Б., Волосухин В.А.	Сопротивление материалов. Лабораторные работы: учебное пособие	Москва: РИОР, 2014,
Л2.2	Волосухин В.А., Винокуров А.А., Михайлин А.А.	Сопротивление материалов: лабораторный практикум для студентов направления "Природообустройство и водопользование", "Гидромелиорация", "Техносферная безопасность", "Строительство" (уровень бакалавриата)	Новочеркасск, 2018, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=214419&idb=0
Л2.3	Волосухин В.А., Гордели Т.Н., Винокуров А.А.	Сопротивление материалов: практикум для студ. оч. и заоч. формы обуч. направл. подготовки "Техносферная безопасность", "Гидромелиорация", "Природообустройство и водопользование", "Нефтегазовое дело"	Новочеркасск, 2020, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=385106&idb=0
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, каф. ГТС и строит. механики ; сост. В.А. Волосухин	Сопротивление материалов: методические указания и задание по выполнению расчетно-графической работы студентами по направлению "Природообустройство и водопользование", "Техносферная безопасность", "Гидромелиорация"	Новочеркасск, 2018, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=201850&idb=0
Л3.2	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. В.А. Волосухин	Механика (Сопротивление материалов): методические указания и задание для выполнения контрольной работы студентами заочной формы обучения по направлению "Природообустройство и водопользование", "Гидромелиорация", "Строительство", "Техносферная безопасность", "Нефтегазовое дело"	Новочеркасск, 2018, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=237720&idb=0
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
7.2.1	Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ		http://www.rosmintrud.ru/
7.2.2	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ		http://www.garant.ru/
7.2.3	сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования		www.i-exam.ru
7.2.4	официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку; электронная версия УМКД направления 08.03.01.62 «Строительство».		www.ngma.su
7.2.5	Механика		https://scicenter.online/mechanika-uchebnik-scicenter/konspekt-lektsiy-mehanike.html
7.2.6	Механика		https://scicenter.online/mechanika-uchebnik-scicenter/analiticheskaya-dinamika-lektsii.htm
7.2.7	Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России		http://www.tehlit.ru/index.htm
7.3 Перечень программного обеспечения			
7.3.1	CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML (1-60)		LCCDGSX4MULAA от 24.09.2009
7.3.2	ЛИРА 10		Соглашение № 356145 от 28.09.2021г. С ООО "ЛИРА софт"
7.3.3	AdobeAcrobatReader DC		Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
7.3.4	Googl Chrome		

7.3.5	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 № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»
7.3.6	MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.7	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.8	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно

7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.2	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
7.4.3	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	228	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук); Учебно-наглядные пособия; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.2	138	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Установка для определения модуля сдвига при кручении стального стержня круглого поперечного сечения – 1 шт.; Установка для определения величины и направления прогиба балки при косом изгибе – 1 шт.; Машина разрывная (Р-5) – 1 шт.; Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 7 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.3	348	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: серия плакатов "Магистральные газопроводы и нефтепроводы"; экран – 1 шт.; набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук DELL 500 – 1 шт., проектор ACER (переносной) – 1 шт.; рабочие места студентов; рабочее место преподавателя.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. МЕХАНИКА (Соппротивление материалов) [Текст]: метод. указания и задание для вып. контр. работы студ. заоч. формы обуч. по направл. «Природообустройство и водопользование», «Гидромелиорация», «Строительство», «Техносферная безопасность», «Нефтегазовое дело» / Сост.: В.А. Волосухин; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Новочеркасск, 2018. - 36 с.