

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	<b>Б1.О.36</b>	<b>Сопротивление материалов с основами теории упругости</b>
Направление(я)	<b>08.03.01</b>	<b>Строительство</b>
Направленность (и)	<b>Гидротехническое строительство</b>	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Факультет	<b>Инженерно-мелиоративный факультет</b>	
Кафедра	<b>Гидротехническое строительство</b>	
Учебный план	<b>2022_08.03.01.plx</b> <b>Направление 08.03.01 Строительство</b>	
ФГОС ВО (3++) направления	<b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)</b>	
Общая трудоемкость	<b>144 / 4 ЗЕТ</b>	
Разработчик (и):	<b>д-р. техн. наук, проф., Волосухин Виктор Алексеевич</b>	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Гидротехническое строительство**

Заведующий кафедрой **Ткачев Александр Александрович**

Дата утверждения уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8.



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

Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	28
самостоятельная работа	116

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя		Итого	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	116	116	116	116
Итого	144	144	144	144

Виды контроля в семестрах:

Расчетно-графическая работа	5	семестр
Экзамен	5	семестр

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

2.1	Основной задачей изучения дисциплины «Сопротивление материалов с основами теории упругости» является приобретение студентами знаний в области прочностных расчетов, расчетов на жесткость и устойчивость технически совершенных гидротехнических сооружений, объектов дорожного строительства и их отдельных элементов с использованием возможности оптимизации конструкций сооружений на стадии проектирования. Задачи дисциплины – дать студенту фундаментальные знания о напряженно-деформированном состоянии стержней и стержневых систем под действием различных нагрузок, необходимые представления о работе конструкций, расчетных схемах, задачах расчета стержневых систем на прочность, жесткость и устойчивость.
-----	---

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Гидравлика гидротехнических сооружений	
3.1.2	Компьютерная графика в профессиональной деятельности	
3.1.3	Основы архитектуры	
3.1.4	Основы строительных конструкций	
3.1.5	Основы технической механики	
3.1.6	Производственная технологическая практика	
3.1.7	Инженерная экология	
3.1.8	Механика жидкости и газа	
3.1.9	Средства механизации строительства. Строительные машины	
3.1.10	Строительные материалы	
3.1.11	Теоретическая механика	
3.1.12	Инженерная графика	
3.1.13	Математика	
3.1.14	Физика	
3.1.15	Химия	
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Железобетонные конструкции	
3.2.2	Металлические конструкции, гидромеханическое оборудование гидротехнических сооружений	
3.2.3	Основы теплогасоснабжения и вентиляции	
3.2.4	Производственная исполнительская практика	
3.2.5	Строительная механика	
3.2.6	Организация строительного производства	
3.2.7	Основы инженерного творчества	
3.2.8	Технологические процессы в строительстве	
3.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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

<b>ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</b>
ОПК-1.1 : Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
ОПК-1.2 : Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
ОПК-1.4 : Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(ий)
ОПК-1.5 : Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1.6 : Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии
ОПК-1.7 : Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализ

ОПК-1.9 : Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
<b>ОПК-3 : Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</b>
ОПК-3.1 : Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
ОПК-3.2 : Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-3.5 : Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы
ОПК-3.6 : Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
ОПК-3.7 : Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)
ОПК-3.8 : Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств
<b>ОПК-6 : Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</b>
ОПК-6.11 : Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
ОПК-6.12 : Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
ОПК-6.5 : Разработка узла строительной конструкции зданий
ОПК-6.9 : Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Продольный и продольно-поперечный изгиб стержней</b>						
1.1	Лекция 1. Продольный и продольно-поперечный изгиб стержней /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК1

1.2	Практическое занятие 1 Практический расчет сжатых стержней. Расчет внецентренно сжатой гибкой стойки. Продольно-поперечный изгиб сжатых стержней. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ТК1
1.3	Изучение теоретического материала (подготовка к лекционным занятиям; конспектирование учебной и научной литературы) Подготовка к практическим занятиям №1, выполнение практических работ; тестовые задания; решение типовых ситуационных задач Выполнение 1-й задачи РГР. /Ср/	5	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 2. Расчет балок на упругом основании</b>							
2.1	Лекция 2. Расчет балок на упругом основании: гипотезы, модели оснований, методы. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК1
2.2	Практическое занятие 2 Дифференциальные уравнения для функций прогибов и его общий интеграл. Расчет полубесконечной балки. Бесконечная балка на упругом основании. Понятие о расчете коротких балок на упругом основании. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ТК1

2.3	Изучение теоретического материала (подготовка к лекционным занятиям; конспектирование учебной и научной литературы) Подготовка к практическим занятиям №2, выполнение практических работ; тестовые задания; решение типовых ситуационных задач Выполнение 2-й задачи РГР. /Ср/	5	11	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 3. Основные понятия теории упругости</b>							
3.1	Лекция 3 Основные понятия теории упругости. Виды напряженного и деформированного состояния. Напряженное состояние в точке, определение напряжений на произвольной площадке. Дифференциальные уравнения равновесия Навье. Соотношения Коши. Объемная деформация. Связь между напряжениями и деформациями для изотропного тела. Формы записи закона Гука. Константы упругих материалов. Закон упругого изменения объема и за-кон изменения формы. Расчет напряженного состояния массивных конструкций элементарным методом. Построение изостат напряжений. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК2
3.2	Лекция 4 Плоская задача теории упругости в декартовых и полярных координатах. Функция напряжений. Бигармоническое уравнение и его решение. Расчет напряжений в бесконечном клине и полу-плоскости при различных видах загрузки. Метод Галёркина для расчета плотины трапецидального профиля. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК3
3.3	Практическое занятие 3 Понятия напряженного состояния в точке и его виды. Напряжения в наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ТК2

3.4	Практическое занятие 4 Основные уравнения теории упругости для плоской задачи. Определение напряжений по найденным из эксперимента перемещениям. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ТК2
3.5	Изучение теоретического материала (подготовка к лекционным занятиям; конспектирование учебной и научной литературы) Подготовка к практическим занятиям №3-4, выполнение практических работ; тестовые задания; решение типовых ситуационных задач Выполнение 2-й задачи РГР. /Ср/	5	38	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 4. Теория прочности и пластичности</b>							
4.1	Лекция 5 Теория прочности максимальных напряжений и максимальных линейных деформаций. Разрушение при чистом сдвиге. Теория прочности Мора для напряжений. Понятие об энергетической теории прочности. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК3
4.2	Практическое занятие 5 Понятие о концентрации напряжений. Контактные напряжения. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ТК3
4.3	Изучение теоретического материала (подготовка к лекционным занятиям; конспектирование учебной и научной литературы) Подготовка к практическим занятиям №5, выполнение практических работ; тестовые задания; решение типовых ситуационных задач Выполнение 2-й задачи РГР. /Ср/	5	15	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	<b>Раздел 5. Динамики сооружений</b>						
5.1	Лекция 6 Основные понятия динамики сооружений. Виды динамических нагрузок, способы их задания. Задачи динамических расчетов конструкций. Виды колебаний. Силы инерции Основное дифференциальное динамическое уравнение. Теория свободных колебаний. Свободные колебания систем с конечным числом степеней свободы. Определение частоты и форм собственных колебаний конструкции. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК4
5.2	Лекция 7 Теория вынужденных колебаний. Колебания системы с конечным числом степеней свободы при гармонической нагрузке. Коэффициент динамичности при гармонической нагрузке. Явление резонанса. Учет затухания. Борьба с вибрациями. Квазистатический метод решения динамических задач. Расчетные схемы сооружений. Линейно-спектральный метод определения сейсмических сил. Приближенные способы определения сейсмических сил. Приближенные способы определения периодов собственных колебаний гидротехнических сооружений. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК4
5.3	Практическое занятие 6 Понятие о динамическом нагружении. Движение тела с постоянным ускорением. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузки. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ТК4
5.4	Изучение теоретического материала (подготовка к лекционным занятиям; конспектирование учебной и научной литературы) Подготовка к практическим занятиям №6,7, выполнение практических работ; тестовые задания; решение типовых ситуационных задач Выполнение 3-й задачи РГР. /Ср/	5	36	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	



5.5	Практическое занятие 7 Изгибающий удар. Крутящий удар. Усталость материала. Механизм усталостного разрушения. Определение коэффициента запаса усталостной прочности. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.7 ОПК-1.9 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-6.5 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ТК4
-----	--	---	---	---	--	---	-----

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

#### 1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения проводится в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК) и промежуточного контроля (ПК) по дисциплине.

Для контроля освоения практических знаний в течение семестра проводятся текущий контроль по результатам проведения практических занятий и самостоятельного выполнения разделов индивидуальных заданий.

Формами ТК являются: оценка выполненных разделов индивидуальных заданий (письменных работ), устный опрос на по теме аудиторного занятия, доклад (сообщение) на тему аудиторного занятия.

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой и составляет, как правило, четыре (ТК1-ТК4).

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 3 раза в течение семестра. Формами контроля являются тестирование или опрос.

Семестр (курс): 5(3)\_\_\_

Теоретический материал промежуточного контроля ПК1:

- задачи сопротивления материалов с основами теории упругости, классификация внешних сил и элементов конструкций, расчетная схема;
- потери устойчивости.

Теоретический материал промежуточного контроля ПК2:

- потери устойчивости ;
- назначение гипотез прочности и пластичности.

Теоретический материал промежуточного контроля ПК3:

- усталость материала;
- предел выносливости.

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

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

Семестр (курс): 5 (3)

Форма: экзамен

1. В чем заключается явление потери устойчивости равновесного состояния стержня?
2. Влияет ли форма поперечного сечения на критическую силу стержня?
3. Какое влияние оказывают на критическую силу упругие и прочностные характеристики материала при потере устойчивости стержня в упругой стадии?
4. Какой физический смысл имеет понятие свободной (приведенной) длины стержня?
5. Почему балка, лежащая на упругом основании, статически неопределима? Каков общий путь расчета такой балки?
6. Опишите краевой эффект. Что такое длина краевого эффекта, «длинные» и «короткие» балки на упругом основании?
7. Какое усложнение в расчет балки вносит ее отлипание от основания?
8. Что такое функции Крылова и каково правило их дифференцирования?
9. Дайте определение науки «теория упругости»
10. Что такое поверхностные силы? Как их обозначают? Каковы правила знаков для них?
11. Что такое объемные силы? Как их обозначают? Каковы правила знаков для них?
12. Как обозначают нормальные и касательные напряжения в теории упругости?
13. Какое правило знаков для напряжений вводят в теории упругости?

14. Запишите дифференциальные уравнения равновесия Навье.
15. Запишите формулы закона парности касательных напряжений.
16. Как обозначают перемещения точек в упругих телах, Каковы правила знаков для них?
17. Приведите соотношение Коши.
18. Запишите тождества Сен-Венана.
19. Запишите потери устойчивости .
20. В чем заключается решение задачи теории упругости в перемещениях?
21. В чем заключается решение задачи теории упругости в напряжениях?
22. Перечислите потери устойчивости ?
23. В чем заключаются простейшие задачи теории упругости?
24. Каково назначение гипотез прочности и пластичности?
25. Запишите условие прочности по 1 гипотезе прочности.
26. Для каких материалов применима 1 гипотеза прочности?
27. Запишите условие прочности по 2 гипотезе прочности
28. Для каких материалов применима 2 гипотеза прочности?
29. Запишите условие прочности по 3 гипотезе прочности
30. Для каких материалов применима 3 гипотеза прочности?
31. Запишите условие прочности по 4 гипотезе прочности
32. Для каких материалов применима 4 гипотеза прочности?
33. Что принято за критерий прочности по гипотезе Мора?
34. Какие различают два подхода к оценке прочности и пластичности?
35. Что включает в себя полная проверка прочности балок при плоском поперечном изгибе?
36. Какие нагрузки называют динамическими?
37. По какой формуле определяют динамические напряжения при равноускоренном движении?
38. По какой формуле можно определить динамическое нормальное напряжение при растягивающем ударе?
39. По какой формуле можно определить максимальное динамическое касательное напряжение в валу при крутящем ударе?
40. Что такое характеристика цикла?
41. Что такое усталость материала?
42. Что такое предел выносливости?
43. Что такое масштабный коэффициент?
44. Что такое спектр амплитуд?
45. Что представляет собой малоцикловая усталость?

## 6.2. Темы письменных работ

Расчётно-графическая работа содержит следующие разделы:

- Задача №1. Прямой поперечный изгиб.
- Задача №2. Устойчивость сжатых стержней.
- Задача №3. Расчет на удар при изгибе.

## 6.3. Фонд оценочных средств

### 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:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- 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/зачете.

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волосухин В.А., Логвинов В.Б.	Сопротивление материалов: учебник	Москва: РИОР, 2014,
Л1.2	Костенко Н. А., Балясникова С. В., Волошановская Ю. Э., Гулин М. А., Русанова Е. М.	Сопротивление материалов: учебное пособие	Москва: Директ-Медиа, 2014, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=226084">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=226084</a>
Л1.3	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, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=198229&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=198229&amp;idb=0</a>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=385106&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=385106&amp;idb=0</a>
Л2.2	Дудаев М. А.	Сопротивление материалов: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2021, <a href="https://e.lanbook.com/book/200213">https://e.lanbook.com/book/200213</a>
Л2.3	Санников В. А.	Сопротивление материалов: учебное пособие	Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021, <a href="https://e.lanbook.com/book/220319">https://e.lanbook.com/book/220319</a>

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ; сост. В.А. Волосухин	Сопротивление материалов с основами теории упругости: метод. указания и задания для выполн. расч.-граф. работы студ. оч. формы обуч. по направл. "Строительство" направленность "Гидротехническое строительство"	Новочеркасск, 2021, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=42 6786&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=42 6786&amp;idb=0</a>
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
7.2.1	официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su	
7.2.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Строительство	<a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4</a>	
7.2.3	Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	<a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a>	
7.2.4	Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>	
<b>7.3 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1	Интегрированная система прочностного анализа и проектирования конструкций Structure CAD Office 11.1 и 11.3	лицензия № 8719м от 27.09.2010 с ООО НПФ "SCAD SOFT", лицензия № 8720м от 27.09.2010 с ООО НПФ "SCAD SOFT"	
7.3.2	CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML (1-60)	LCCDGSX4MULAA от 24.09.2009	
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	MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»	
7.3.6	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»	
7.3.7	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно	
<b>7.4 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.4.1	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	<a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>	
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"		
7.4.3	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
8.1	112	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран – 1 шт., проектор ACER– 1 шт., ноутбук DEL – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 26 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.	
8.2	118	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Специализированные стенды по комплексным мелиорациям – 12 шт.; Стенды по дипломному проектированию («Комплексная мелиорация земель») – 8 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.	
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
1. Сопротивление материалов с основами теории упругости: метод. указания и задания для выполн. расч. -граф. работы студ. оч. формы обуч. по направл. «Строительство» / Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ; сост. В.А. Волосухин. – Новочеркасск, 2021. - 24 с. ).			