

**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	<b>Б1.В.09 Основы технической механики</b>
Направление(я)	<b>08.03.01 Строительство</b>
Направленность (и)	<b>Гидротехническое строительство</b>
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очно-заочная</b>
Факультет	<b>Инженерно-мелиоративный факультет</b>
Кафедра	<b>Гидротехническое строительство</b>
Учебный план	<b>2024_08.03.01gts_oz.plx 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>108 / 3 ЗЕТ</b>
Разработчик (и):	<b>канд. техн. наук, доц., Винокуров Андрей Александрович</b>
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	<b>Гидротехническое строительство</b>
Заведующий кафедрой	<b>Ткачев Александр Александрович</b>
Дата утверждения плана уч. советом	<b>от 31.01.2024 протокол № 5.</b>
Дата утверждения рабочей программы уч. советом	<b>от 21.05.2024 протокол № 9</b>

**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>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	14
самостоятельная работа	85
часов на контроль	9

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя		16 4/6	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	85	85	85	85
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Виды контроля в семестрах:

Экзамен	6	семестр
Контрольная работа	6	семестр

## 2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	приобретение студентами знаний по дисциплине "Основы технической механики" в области прочностных расчетов, расчетов на жесткость и устойчивость технических объектов, основных видов механизмов и их типовых элементов, связанных с безопасностью использования и возможности оптимизации на стадии проектирования.
-----	---

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Основы архитектуры
3.1.2	Основы строительных конструкций
3.1.3	Инженерная экология
3.1.4	Компьютерная графика в профессиональной деятельности
3.1.5	Теоретическая механика
3.1.6	Строительные материалы
3.1.7	Физика
3.1.8	Инженерная графика
3.1.9	Химия
3.1.10	Математика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Основы геотехники. Основания и фундаменты зданий и сооружений
3.2.2	Технологические процессы в строительстве
3.2.3	Экономика отрасли
3.2.4	Железобетонные конструкции
3.2.5	Металлические конструкции, гидромеханическое оборудование гидротехнических сооружений
3.2.6	Организация строительного производства
3.2.7	Основы инженерного творчества
3.2.8	Производственная исполнительская практика
3.2.9	Строительная механика
3.2.10	Электротехника и электроснабжение
3.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

**ПК-2 : Способность осуществлять организационно-техническое сопровождение инженерных изысканий для гидротехнического строительства**

ПК-2.1 : Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий для гидротехнического строительства

ПК-2.10 : Выбор способа ведения подводно-технических (водолазных) работ по обследованию состояния гидротехнического сооружения

ПК-2.11 : Документирование и обработка результатов изысканий (обследования)

ПК-2.12 : Оформление и представление результатов изысканий (обследования)

ПК-2.13 : Составление отчета (акта) обследования гидротехнического сооружения

ПК-2.14 : Оценка полноты инженерных изысканий (обследований) для нужд гидротехнического строительства

ПК-2.2 : Составление технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства

ПК-2.5 : Выбор способа выполнения работ по инженерно-геологическим и инженерно-геотехническим изысканиям

ПК-2.7 : Выполнение базовых работ по определению физико-механических свойств грунтов

ПК-2.8 : Визуальное обследование состояния конструкций гидротехнического сооружения
ПК-2.9 : Выполнение отдельных видов инструментального обследования состояния конструкций гидротехнического сооружения
<b>ПК-3 : Способность выполнять работы по проектированию гидротехнических сооружений</b>
ПК-3.1 : Составление технического задания на проектирование элемента гидротехнического сооружения
ПК-3.2 : Выбор исходных данных для проектирования гидротехнического сооружения
ПК-3.7 : Назначение геометрических размеров гидротехнического сооружения и элементов его строительной конструкции
ПК-3.9 : Проверка соответствия проектных решений гидротехнических сооружений требованиям действующих нормативно-технических документов
<b>ПК-4 : Способность выполнять обоснование проектных решений гидротехнических сооружений</b>
ПК-4.1 : Выбор нормативно-технического (нормативно-методического) документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения гидротехнического сооружения
ПК-4.10 : Выполнение гидравлических расчётов элементов гидротехнического сооружения в соответствии с выбранной методикой
ПК-4.11 : Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений гидротехнического сооружения
ПК-4.2 : Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения, элемента его строительной конструкции
ПК-4.3 : Сбор и расчёт нагрузок (воздействий) на гидротехническое сооружение
ПК-4.4 : Выбор методики выполнения расчётного обоснования гидротехнического сооружения
ПК-4.5 : Определение основных параметров гидросилового и гидромеханического оборудования гидротехнического сооружения
ПК-4.6 : Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций гидротехнического сооружения в соответствии с выбранной методикой
ПК-4.7 : Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, гидротехнического сооружения (или его основания) в соответствии с установленной методикой
ПК-4.8 : Расчётное определение деформаций гидротехнического сооружения
ПК-4.9 : Выполнение расчёта фильтрации воды через основание и тело гидротехнического сооружения в соответствии с выбранной методикой

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Метод сечений. Эпюры внутренних усилий. Геометрические характеристики.</b>						

1.1	Определение геометрических характеристик плоских составных сечений. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	экзамен
1.2	Изучение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. /Ср/	6	14	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Центральное растяжение (сжатие). Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.</b>						
2.1	Центральное растяжение и сжатие. Продольные силы. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Коэффициент Пуассона. Три вида расчетов на прочность и жесткость. 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. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	экзамен

2.2	Изучение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. /Ср/	6	14	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Плоский прямой изгиб. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Перемещения при прямом изгибе.</b>						
3.1	Испытание на сжатие чугунного и деревянного образцов. /Лаб/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э3	0	Защита лабораторных работ
3.2	Изучение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. /Ср/	6	14	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 4. Сложный и косой изгиб. Совместное действие изгиба и растяжения.</b>						

4.1	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. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	экзамен
4.2	Изучение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. /Ср/	6	14	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3	0	
	<b>Раздел 5. Теории прочности. Кручение с изгибом и растяжением (сжатием). Продольный изгиб.</b>						
5.1	Определение физико-механических характеристик стального образца круглого поперечного сечения при кручении. Определение модуля упругости стали второго рода при кручении. /Лаб/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3	0	защита лабораторных работ

5.2	Изучение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. /Ср/	6	14	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 6. Статически неопределимые балки. Уравнение трех моментов. Динамическое действие нагрузки.</b>						
6.1	Уравнение трех моментов. Вывод уравнения 3-х моментов. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Динамическое действие нагрузки. Основные понятия. Расчет элементов конструкции при заданных ускорениях (учет сил инерции). Приближенный метод расчета на удар. Определение динамических напряжений и перемещений при ударе. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	экзамен
6.2	Расчеты на прочность и жесткость статически неопределимых балок методом начальных параметров. Расчеты на прочность и жесткость многопролетных неразрезных балок с помощью уравнения трех моментов. Расчеты на прочность и жесткость при динамическом действии нагрузки. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3	0	экзамен



6.3	Подготовка к экзамену. /Экзамен/	6	9	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.4	Изучение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. /Ср/	6	15	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-2.10 ПК-2.11 ПК-2.12 ПК-2.13 ПК-2.14 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.7 ПК-3.9 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э3	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.

Вопросы к контролю в форме экзамена по дисциплине "Основы технической механики"

1. Дайте определение курса технической механики.
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 принимаемые в технической механике.
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, ли-нейной 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 пред-посылки используются при выводе этой формулы?
15. Выведите формулу для определения перемещений при растяжении (сжатии).
16. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).
17. Сформулируйте закон Гука при линейной деформации, при сдвиге. Каковую величину называют модулем упругости, и какова его размерность?

18. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности?
19. Что понимается под напряженным состоянием в точке? Какое напряженное состояние называется объемным, какое плоским и какое линейным?
20. Докажите свойство парности (взаимности) касательных напряжений.
21. Выведите зависимости для определения нормальных и касательных напряжений на произвольной площадке. Как определяется положение главных площадок?
22. Дайте определение главных площадок и главных напряжений. Как определяются максимальные касательные напряжения и как расположены площадки, по которым они действуют?
23. Какой случай напряженного состояния называется чистым сдвигом? Опишите деформации при чистом сдвиге и сформулируйте закон Гука при сдвиге.
24. Что понимают под деформированным состоянием в точке тела? Выведите зависимости для обобщенного закона Гука.
25. Как определяются координаты центра тяжести сечения для составного сечения?
26. Что называется осевым, центробежным, полярным моментами сечения? В каких единицах они измеряются?
27. Какие оси сечения называются главными центральными? Какими свойствами они обладают? Какими выражениями определяются величины главных моментов инерции и положение главных осей?
28. Выведите зависимости главных центральных моментов инерции для прямоугольного и круглого сечений.
29. Выведите формулу касательных напряжений при кручении бруса круглого поперечного сечения. Охарактеризуйте эпюру напряжений. Как записывается условие прочности при кручении?
30. Что называется жесткостью бруса при кручении? Запишите условие жесткости для вала? Что такое абсолютный и относительный углы закручивания?
31. Приведите три вида расчетов на прочность и жесткость при кручении.
32. Выведите дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки и внутренними усилиями при изгибе, кручении и растяжении (сжатии).
33. Выведите формулу нормальных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте эпюру напряжений, величину наибольших нормальных напряжений, момента сопротивления балок при изгибе.
34. Запишите формулу касательных напряжений при изгибе. Охарактеризуйте параметры, входящие в эту формулу, приведите пример ее использования.
35. Постройте эпюры касательных напряжений для прямоугольного и двутаврового сечения бруса.
36. Что называется упругой линией балки? Какие виды перемещений получают поперечные сечения при изгибе? Какова зависимость между прогибом и углом поворота сечений балки?
37. 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?
38. 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.
39. Какая балка называется статически неопределимой? Что называется «лишним» неизвестным? Как определяется степень статической неопределимости балки (пример)?
40. Выведите уравнение трех моментов.
41. В чем сущность I теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
42. В чем сущность II теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
43. В чем сущность III теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
44. В чем сущность энергетической (IV) теории прочности? Укажите ее недостатки и область применения.
45. В чем сущность теории прочности О. Мора? Укажите ее недостатки и область применения.
46. Как определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при косом изгибе?
47. Выведите уравнение нейтральной линии при косом изгибе. Как определяются перемещения при косом изгибе?
48. Как определяются максимальные нормальные напряжения для бруса прямоугольного сечения в случае изгиба с растяжением?
49. Как определяются нормальные напряжения для внецентренно сжатого (растянутого) бруса большой жесткости.
50. Выведите уравнение нейтральной линии в случае внецентренно растянутого (сжатого) бруса большой жесткости.
51. Приведите порядок построения ядра сечения (пример).
52. Выведите формулу Эйлера для определения критической силы сжатого стержня.
53. Как учитывается влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы?
54. Каковы пределы применимости формулы Эйлера?
55. Как определяется критическая сила по Ясинскому?
56. Приведите три вида расчетов на устойчивость.
57. Выведите формулу для определения динамического коэффициента в случае, когда массой системы, подвергающейся удару, можно пренебречь.
58. Как определяются перемещения при ударе?
59. Как определяются напряжения при ударе?
60. Применение, каких конструктивных мероприятий позволяет уменьшить напряжение при ударном действии нагрузки (пример).

Задачи к контролю в форме экзамена  
по дисциплине «Основы технической механики»

1. Для сечения заданного внецентренно сжатого (растянутого) бруса построить эпюру нормальных напряжений,

- проверить прочность бруса. Построить ядро сечения.
2. Для заданной стержневой системы (балки, рамы), испытывающей деформацию изгиба с растяжением (сжатием), установить положение «опасного» сечения, подобрать поперечное (прокатный профиль).
  3. Для стержня с ломаным очертанием построить эпюры внутренних силовых факторов. Подобрать круглое поперечное сечение, используя теорию прочности III, IV или Мо-ра.
  4. Из условия устойчивости подобрать поперечное сечение центрально-сжатого стержня.
  5. Раскрыть статическую неопределимость заданной балки, используя уравнение 3-х моментов. Построить эпюры Q и M.
  6. Раскрыть статическую неопределимость заданной балки, используя способ сравнения перемещений. Построить эпюры Q и M.
  7. Для балки на жестких опорах, находящейся под действием падающего груза определить коэффициент динамичности, наибольшие нормальные напряжения и прогиб в заданном сечении.
  8. Построить эпюры Q и M для заданной статически определимой балки.
  9. Определить значения главных центральных моментов инерции плоского составного сечения и положение главных центральных осей.
  10. Для заданной балки подобрать прямоугольное и круглое сечения из условия прочно-сти по нормальным напряжениям. Проверить принятые сечения по касательным напряжениям. Построить эпюры нормальных и касательных напряжений в «опасном» сечении.
  11. Для заданной балки подобрать сечение в виде прокатного профиля (двутавр, швеллер) из условия прочности по нормальным напряжениям. Выполнить проверку принятого сечения по главным напряжениям.
  12. Для статически определимого (неопределимого) ступенчатого бруса, находящегося под действием осевых сосредоточенных сил подобрать сечение из условия прочности по нормальным напряжениям. Построить эпюры продольных сил, нормальных напряжений и перемещений. Подобрать поперечное сечение из условий прочности и жесткости.
  13. 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.
  14. 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.
  15. 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.
  16. Для статически определимой балки построить упругую линию балки. Подобрать сечение балки (прокат) из условий прочности и жесткости.
  17. Для сечения заданного внецентренно сжатого (растянутого) бруса построить эпюру нормальных напряжений, проверить прочность бруса. Построить ядро сечения.
  18. Для заданной стержневой системы (балки), испытывающей деформацию изгиба с растяжением (сжатием), установить положение «опасного» сечения, подобрать поперечное (прокатный профиль).
  19. Для стержня с ломаным очертанием построить эпюры внутренних силовых факторов. Подобрать круглое поперечное сечение, используя теорию прочности III, IV или Мо-ра.
  20. Из условия устойчивости подобрать поперечное сечение центрально-сжатого стержня.

## 6.2. Темы письменных работ

Семестр (курс): 3

Содержание контрольной работы.

Задача №1. Центральное растяжение сжатие

Задача №2. Геометрические характеристики поперечных сечений

Задача №3. Сложное сопротивление

Контрольная работа (3 курс) состоит из трех задач, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из вариантов. Шифр для выполнения контрольной работы выдается на кафедре.

## 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 течение 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 оценок по курсовому проекту (КП) :

- Высокий уровень освоения компетенций, оценка «отлично» (25 – 23 балла для КП; 20 – 18 балла для КР): работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с проектом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей
- Повышенный уровень освоения компетенций, оценка «хорошо» (22-19 балла для КП; 17 – 15 балла для КР): работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено до 3 негрубых ошибок, не влияющий на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с проектом, но недостаточно полно.
- Пороговый уровень освоения компетенций, оценка «удовлетворительно» (18-15 балла для КП; 14 – 12 балла для КР): уровень недостаточно высок. Допущено до 5 ошибок, не существенно влияющих на конечный результат, но ход решения верный. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с проектом.
- Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, оценка «неудовлетворительно» (менее 15 баллов для КП; менее 12 баллов для КР): работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Решение принципиально не верно. Ответы на связанные с проектом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале проекта.

## 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:

- 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	Гордели Т.Н.	Основы технической механики: курс лекций для студ. оч. формы обуч. направл. подготовки "Строительство"	Новочеркасск, 2020, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=384759&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=384759&amp;idb=0</a>
Л1.3	Волосухин В.А., Гордели Т.Н., Винокуров А.А.	Основы технической механики: практикум для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. подготовки "Строительство"	Новочеркасск, 2020, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=385127&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=385127&amp;idb=0</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Волосухин В.А., Гордели Т.Н., Винокуров А.А.	Основы технической механики: лабораторный практикум для студ. оч. формы обуч. направл. подготовки "Строительство"	Новочеркасск, 2020, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=38 5128&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=38 5128&amp;idb=0</a>
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Акаев А. И., Хазамов Г. О., Акаев А. И., Хазамов Г. О.	Лабораторный практикум по дисциплине «Основы технической механики» (учебное пособие) для направления подготовки 08.03.01 Строительство	Махачкала: ДГУНХ, 2021, <a href="https://e.lanbook.com/book/246 557">https://e.lanbook.com/book/246 557</a>
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. В.А. Волосухин	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, 2020, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=29 9895&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=29 9895&amp;idb=0</a>
Л3.2	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. Т.Н. Гордели	Основы технической механики: метод. указания для выполн. расч.-граф. работы студ. оч. формы обуч. направл. подготовки "Строительство"	Новочеркасск, 2020, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=38 4758&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=38 4758&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	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>	
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>	
<b>7.3 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1	CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML (1-60)	LCCDGSX4MULAA от 24.09.2009	
7.3.2	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).	
7.3.3	MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»	
7.3.4	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно	
<b>7.4 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.4.1	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"		
7.4.2	База данных ООО "Издательство Лань"	<a href="https://e.lanbook.ru/books">https://e.lanbook.ru/books</a>	
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	142	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютером в локальной сети с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ – 1 шт.; Монитор – 1 шт.; Стол – 5 шт.; Установочные диски с программным обеспечением; Места для хранения компьютерной техники; Рабочие места сотрудников.	
8.2	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.	

8.3	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.
-----	-----	--

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

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 обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора № 45-ОД от 15 мая 2024 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2024.
2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2024.
3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.).