

**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.В.01	Системы автоматизированного проектирования технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях
Направление(я)	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства	
Квалификация	технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях	
Направленность (и)	технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях	
Форма обучения	заочная	
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет	
Учебный план	2023_23.05.01_z.plx	
Кафедра	Гидротехническое строительство	Наземные транспортно-технологические средства
ФГОС ВО (3++)	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)	
Общая трудоемкость	108 / 3 ЗЕТ	
Разработчик (и):	канд. техн. наук, доц., Винокуров А.А.	
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Гидротехническое строительство	
Заведующий кафедрой	Ткачев А.А.	
Дата утверждения плана уч. советом	от 31.01.2024 протокол № 5.	
Дата утверждения рабочей программы уч. советом	от 15.02.2023 протокол № 5	

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

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
 в том числе:
 аудиторные занятия 14
 самостоятельная работа 90
 часов на контроль 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	90	90	90	90
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Виды контроля на курсах:

Зачет	3	семестр
Контрольная работа	3	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Ознакомить обучающихся с основами использования численных методов расчёта конструкций машин, реализуемых на ПК с элементами оптимального проектирования, оценке полученных результатов с точки зрения прочности, надежности и экономичности.
-----	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Гидравлика и гидропневмопривод	
3.1.2	Основы теории и расчета силовых агрегатов	
3.1.3	Теплотехника	
3.1.4	Эксплуатационные материалы	
3.1.5	Компьютерные системы и сети	
3.1.6	Материаловедение	
3.1.7	Компьютерная графика в профессиональной деятельности	
3.1.8	Прикладное программирование	
3.1.9	Программирование и программное обеспечение	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Дождевальная и поливная техника	
3.2.2	Дорожные машины и комплексы	
3.2.3	Защита выпускной квалификационной работы включая подготовку и защиту	
3.2.4	Защита интеллектуальной собственности	
3.2.5	Машины и оборудование для производства земляных работ	
3.2.6	Машины и установки для орошения сельскохозяйственных культур	
3.2.7	Мелиоративные машины и комплексы	
3.2.8	Основы эффективного применения наземных транспортно-технологических машин	
3.2.9	Производственная преддипломная практика	
3.2.10	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
3.2.11	Механика грунтов	

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

ПК-2 : Проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования

ПК-2.1 : Способен проводить стандартные испытания НТТС

ПК-2.2 : Знает приемы регулирования усилий прикладными программами по расчету машин и механизмов

ПК-2.3 : Оценивает пределы применимости полученных результатов

ПК-2.4 : Имеет навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности при поиске и отборе информации, проведении математического и имитационного моделирования объектов, планирования и постановки эксперимента, а также обработки данных

ПК-6 : Владеть инновационными методами для решения задач проектирования наземных транспортно-технологических средств в профессиональной сфере деятельности

ПК-6.1 : Обладает навыками проектирования деталей, узлов и агрегатов технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях

ПК-6.2 : Способен использовать стандартные программные средства при проектировании технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях

ПК-6.3 : Ориентируется в принципиальных подходах к проектированию наземных транспортно технологических средств

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Стержневые системы						
1.1	Объекты исследования напряженно-деформированного состояния, свойства деформированных сооружений. Определение нормальных, касательных напряжений и перемещений элементов конструкций методами сопротивления материалов. Упругие стержневые системы. Образование стержневых систем. Геометрическая неизменяемость. Понятие о диске. Соединения дисков в геометрически неизменяемые системы. /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ПК1
1.2	Изучение основных параметров и возможностей расчёта блоков пакета прикладных программ: SCAD, LIRA /Пр/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ТК1
1.3	Изучение основных параметров, возможностей расчёта, особенностей ввода исходных данных в пакете прикладных программ SCAD. Анализ образования плоских и пространственных стержневых систем. /Лаб/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ТК1
1.4	Расчёт плоских ферм. Анализ результатов расчета. /Лаб/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ТК1
1.5	Изучение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. /Ср/	3	45	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ТК1
1.6	Подготовка к зачету. /Зачёт/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 2. Оболочки						

2.1	Метод конечных элементов стержневых систем. Основы формулировки задач. Основные зависимости, математическая модель и алгоритм расчета. Формирование уравнений статики, геометрических и физических уравнений. Особенности расчета плоских и пространственных стержневых конструкций методом конечных элементов. Плоские и пространственные фермы и рамы как элемент транспортных и сельскохозяйственных машин. Методы расчета статически неопределимых систем. /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ПК2
2.2	Расчёт балочных конструкций при различном очертании поперечных сечений. /Пр/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ТК2
2.3	Расчёт валов на одновременное действие изгиба и кручения. /Лаб/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ТК2
2.4	Изучение теоретического материала. Выполнение контрольной работы. /Ср/	3	45	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ТК2
2.5	Подготовка к зачету. /Зачёт/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	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

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.

Курс: 3

Тема ПК1: Анализ образования плоских и пространственных стержневых систем.

Тема ПК2: Метод конечных элементов стержневых систем. Основы формулировки задач. Основные зависимости, математическая модель и алгоритм расчета.

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: 3

Форма: зачёт

1. Какие типы элементов конструкций являются объектами исследования напряженно-деформированного состояния?
2. Каковы характерные особенности размеров стержней, пластин, оболочек и массивных тел?
3. Каким требованиям должна отвечать конструкция (сооружение)?
4. Каковы основные допущения в расчетах на прочность, жесткость и устойчивость?
5. Что называется расчетной схемой сооружения?
6. Какие геометрические характеристики плоских поперечных сечений используются в расчетах элементов конструкций?
7. Каковы типы конечных элементов в МКЭ?
8. Общий алгоритм формирования матрицы жесткости КЭ.
9. Понятие о матрице функций формы КЭ.
10. Понятие о матрице жесткости КЭ.
11. Правило знаков для внутренних усилий в ПБК SCAD (LIRA).
12. Матрица жесткости треугольного конечного элемента.
13. Основные понятия о МКЭ.
14. Порядок определения напряженно-деформированного состояния элементов конструкций по МКЭ.
15. Матричное уравнение МКЭ для конструкции.
16. Каковы основные особенности образования расчетных систем по методу конечных элементов (МКЭ)?
17. Какие системы координат используются при расчетах стержневых систем по МКЭ?
18. Каковы основные допущения при расчете стержневых систем по МКЭ.
19. Как записываются уравнения равновесия в МКЭ?
20. Характеристики напряженного состояния.
21. Как записываются уравнения равновесия в МКЭ?
22. Характеристики напряженного состояния.
23. Порядок определения напряженно-деформированного состояния элементов конструкций по МКЭ.
24. Какие системы координат используются при расчете по МКЭ?
25. Каков алгоритм расчета стержневых систем по МКЭ?
26. Условие прочности при расчете рамных конструкций.
27. Какие допущения и гипотезы используются при расчетах на прочность?
28. Описание документов (массивов) в исходных данных (LIRA).
29. Признак геометрической неизменяемости стержневых систем?
30. Описание документов (массивов) в исходных данных (LIRA).
31. Какие геометрические характеристики плоских поперечных сечений используются в расчетах элементов конструкций?
32. Каковы типы конечных элементов в МКЭ?
33. Структура документа «Типы нагрузок» в исходных данных МКЭ?
34. Структура документа «Связи» в исходных данных ПБК SCAD?
35. Правило знаков для внешней нагрузки в ПБК SCAD (LIRA)?
36. Структура документа «Координаты» в исходных данных ПБК SCAD?
37. Общая структура файла исходных данных в ПБК SCAD (LIRA)?
38. Структура документа «Заглавный» в исходных данных ПБК SCAD?
39. Структура документа «Характеристики жесткости» в исходных данных ПБК SCAD (LIRA)?
40. Структура документа «Величины нагрузок» в исходных данных ПБК SCAD?
41. Структура документа «Шарниры» в исходных данных ПБК SCAD?
42. Условие прочности при расчете стержневых элементов на изгиб с кручением.
43. Какие программно-вычислительные комплексы по МКЭ используются при расчете конструкций?
44. Условие прочности при расчете ферм.
45. Какие допущения и гипотезы используются при расчетах на прочность?
46. Структура документа «Элементы» в исходных данных ПБК SCAD (LIRA)?

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

6.2. Темы письменных работ

Курс:3

Тема контрольной работы: «Расчёты статически неопределимой балки, плоской фермы, рамы».

Содержание:

Введение

Задача №1 Расчёт статически неопределимой балки и подбор сечения.

Задача №2 Расчёт плоской фермы и подбор сечения стержней.

Задача № 3 Расчёт рамы и подбор сечения стержней.

Список использованных источников

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные и бланк задания хранятся в бумажном виде на соответствующей 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 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;
- доклад, сообщение по теме практического занятия;
- задачи и задания.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена/зачета. 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

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
7.2.2	Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
7.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
7.2.4	Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
7.2.5	Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
7.2.6	Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
7.2.7	Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/

7.3 Перечень программного обеспечения		
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	ЛИРА 10	Соглашение № 356145 от 28.09.2021г. С ООО "ЛИРА софт"
7.3.3	Googl Chrome	
7.3.4	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.4 Перечень информационных справочных систем		
7.4.1	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.3	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
8.1	376	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к ЭИОС института: Системный блок Intel Core i3 – 4 шт.; Системный блок Celer 733 – 2 шт.; Системный блок FP 646AL Celeron-433 – 3 шт.; Системный блок Flex 461 – 1 шт.; Монитор 22» ЖК VS – 4 шт.; Монитор 15» ЖК VS – 3 шт.; Монитор 15» Samtron – 2 шт.; Монитор 22» ЖК Flex – 1 шт.; МФУ Panasonic KX-MB2000 – 1 шт.; Принтер Samsung ML-1210 LaserJet – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 25 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015. – Режим доступа : http://ngma.su 2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015. – Режим доступа : http://ngma.su 3. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2018. – Режим доступа : http://ngma.su		