

**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.22 Спецглавы математики
Направление(я)	23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
Направленность (и)	Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет
Кафедра	Водоснабжение и использование водных ресурсов
Учебный план	2024_23.03.02.plx 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)
Общая трудоемкость	216 / 6 ЗЕТ
Разработчик (и):	канд. техн. наук, доц., Барышникова Е.В.
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Водоснабжение и использование водных ресурсов
Заведующий кафедрой	Гурин К.Г.

Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № 5.

Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 27.06.2024 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 **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
 в том числе:
 аудиторные занятия 28
 самостоятельная работа 170
 часов на контроль 18

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	13 5/6			
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	170	170	170	170
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	216	216	216	216

Виды контроля в семестрах:

Экзамен	3	семестр
Расчетно-графическая работа	3	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Целью освоения дисциплины является формирование всех компетенций, предусмотренных учебным планом в области(сфере) специальных глав математики
-----	---

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Математика	
3.1.2	Физика	
3.1.3	Физическая культура и спорт	
3.1.4	Химия	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Метрология, стандартизация и сертификация	
3.2.2	Общая электротехника и электроника	
3.2.3	Основы менеджмента и маркетинга	
3.2.4	Системный анализ и оптимизация решений	
3.2.5	Сопротивление материалов	
3.2.6	Теория механизмов и машин	
3.2.7	Детали машин и основы конструирования	
3.2.8	Защита выпускной квалификационной работы включая подготовку и защиту	
3.2.9	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

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

ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.1 : Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности

ОПК-1.2 : Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности

УК-2 : Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.4 : Публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных						
1.1	Функции нескольких независимых переменных. Функция двух переменных: основные понятия, способы задания, предел и непрерывность функции двух переменных. Частные и полное приращение функции двух переменных. Частные производные первого порядка функции двух переменных и их геометрическая интерпретация. Дифференциал первого порядка функции $z = f(x,y)$. /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Э1 Э2 Э5 Э6 Э10	0	ПК1

1.2	Частные производные второго порядка. Дифференциал второго порядка. Экстремум функции $z=f(x,y)$. /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э6 Э10	0	ПК1
1.3	Нахождение частных производных и полного дифференциала 1-го порядка функции двух переменных. Частные производные высших порядков. дифференциал 2-го порядка функции двух переменных. /Пр/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7 Э9 Э10	0	ПК1 ТК1
1.4	Отыскание экстремумов функции $Z=f(x,y)$. Контрольная работа №1 (ТК1): «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» /Пр/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Э1 Э6 Э10	0	ПК1 ТК1
1.5	Изучение теоретического материала с помощью курса лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	3	42	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6 Э7 Э9 Э10	0	ПК1 ТК1
	Раздел 2. Ряды						
2.1	Числовые ряды, общие понятия. Необходимый признак сходимости и его следствие. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признак сравнения, Даламбера, интегральный признак Коши. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница, абсолютная и условная сходимость. Контрольная работа №2 «Числовые и функциональные ряды» (ТК2) /Пр/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Э1 Э2 Э6 Э10 Э11 Э12	0	ПК1 ТК2
2.2	Функциональные ряды: основные понятия. Степенные ряды. Нахождение области сходимости степенных рядов. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена (вывод для функции $f(x)=\sin x$). Применение рядов к приближенным вычислениям. Периодические функции и процессы. Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле (без доказательства). Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э6 Э10	0	ПК1

2.3	Изучение теоретического материала с помощью курса лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	3	43	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э6 Э10 Э11 Э12	0	ПК1 ТК2
	Раздел 3. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы						
3.1	Двойные интегралы. Понятие двойного интеграла, его свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э6 Э10	0	ПК2
3.2	Криволинейные интегралы. Криволинейные интегралы первого типа. Криволинейные интегралы второго типа. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Приложения криволинейных интегралов. Поверхностные интегралы первого типа. Прием коллоквиума №1 (ПК1) по теме: «Функции нескольких переменных. Криволинейные интегралы» /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э6 Э10	0	ПК2
3.3	Вычисление двойных интегралов. Приложения двойных интегралов. /Пр/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э10	0	ПК2
3.4	Криволинейные интегралы первого и второго типов. Формула Остроградского-Грина. Приложения криволинейных интегралов. Контрольная работа №3 (ТК3): «Двойные интегралы» /Пр/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Э1 Э6 Э10	0	ПК2
3.5	Изучение теоретического материала с помощью курса лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	3	42	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э10	0	ПК2
	Раздел 4. Теория функции комплексного переменного						

4.1	Элементы теории функции комплексного переменного. Комплексные числа и функции. Комплексные числа, арифметические операции, геометрическое истолкование. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Формула Эйлера. /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6 Э7 Э10	0	ПКЗ ТКЗ
4.2	Функции комплексного переменного: основные определения, предел и непрерывность, основные элементарные функции. Понятие о конформном отображении. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Коллоквиум №2 по темам: «Элементы теории функции комплексного переменного. Комплексные числа и функции» /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э6 Э10	0	ПКЗ ТКЗ
4.3	Комплексные числа: алгебраическая форма, сложение, умножение и деление комплексных чисел в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. /Пр/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Э1 Э2 Э4 Э6 Э8 Э9 Э10 Э12	0	ПКЗ ТКЗ
4.4	Линии и области в комплексной плоскости. Конформные отображения. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Выдача РГР (ТК4) по теме: «ТФКП» /Пр/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э6 Э10	0	ПКЗ ТКЗ
4.5	Изучение теоретического материала с помощью курса лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение соответствующих заданий контрольной работы. /Ср/	3	43	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э12	0	ПКЗ ТКЗ
Раздел 5. Итоговый контроль							
5.1	Подготовка к итоговому контролю /Экзамен/	3	18	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ИК

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, три (ТК1-ТК3).

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.

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения проводится в соответствии с балльно-рейтинговой системой

оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК), промежуточного (ПК) и итогового (ИК) контроля по дисциплине «Математика».

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

Студенты, набравшие за работу в семестре от 51 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета

или экзамена

.

Семестр 3_

В течение 3 семестра проводится в письменной форме 3 промежуточных контроля (ПК1, ПК2, ПК3), по пройденному теоретическому материалу лекций.

ПК 1 - Тестовые материалы дисциплины «Спецглавы математики» на кафедре. ПК1 проводится в письменной форме.

ПК2 - Тестовые материалы дисциплины «Спецглавы математики» на кафедре. ПК2 проводится в письменной форме.

ПК3 - Тестовые материалы дисциплины «Спецглавы математики» на кафедре. ПК3 проводится в письменной форме.

Вопросы ПК1

ПК-1 коллоквиум по темам: «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Ряды»

Вопросы к коллоквиуму

1. Определение функции двух переменных, ее области определения. Способы задания функции. Геометрическая интерпретация функции двух переменных.
2. Определение предела и непрерывности функции двух переменных. Частные и полное приращения функции двух переменных.
3. Частные производные функции $z=f(x,y)$, их геометрический смысл. Полный дифференциал функции двух переменных.
4. Частные производные высших порядков функции $z=f(x,y)$. Теорема о смешанных частных производных.
5. Определение дифференциала n -го порядка функции $z=f(x,y)$. Формула для дифференциала 2-го порядка.
6. Определение точки максимума (минимума) функции $z=f(x,y)$. Необходимое и достаточное условие существования экстремума функции $z=f(x,y)$. Правило отыскания экстремумов функции $z=f(x,y)$.
7. Определение числового ряда. Частичная сумма ряда. Определение сходящихся и расходящихся рядов. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов.
8. Необходимый признак сходимости ряда, достаточный признак расходимости.
9. Гармонический ряд, обобщенный гармонический ряд. Сходимость обобщенного гармонического ряда.
10. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии, его сходимость (вывод).
11. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения; признак Даламбера; радикальный признак Коши; интегральный признак Коши.
12. Определение знакопеременного ряда. Определение знакочередующегося ряда. Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся знакопеременные ряды, их свойства.
13. Функциональные ряды: определение, точка сходимости, область сходимости.
14. Степенные ряды: определение, область сходимости. Радиус сходимости. Область сходимости степенного ряда в зависимости от его вида.
15. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд Маклорена функций: $y=\sin x$; $y=\cos x$; $y=e^x$; $y=\ln(1+x)$; $y=(1+x)^m$.
16. Ряды Фурье: определение, постановка задачи. Нахождение коэффициентов ряда Фурье для функции с периодом, заданной на интервале.
17. Сходимость ряда Фурье: условия и теорема Дирихле. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций на отрезке длины.

ПК2 - коллоквиум по теме: ««Криволинейные интегралы»»

Комплект заданий для проведения коллоквиума

по теме: ««Криволинейные интегралы»» (ТК4) находится на кафедре ВиИВР

Типовой вариант

Задание

- 1) Вычислить двойной интеграл:
- 2) Построить область D , площадь которой выражается данным интегралом:
- 3) С помощью двойного интеграла вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми:
- 4) Дан криволинейный интеграл
и четыре точки плоскости XOY : $O(0, 0)$; $A(4, 0)$; $B(0, 4)$; $C(4, 8)$.
Требуется вычислить данный интеграл от точки O до точки C по трем различным путям:
а) по ломаной OAC
б) по ломаной OBC
в) по дуге OC параболы
г) полученные результаты сравнить и объяснить их совпадение

ПКЗ - РГР по дисциплине «Спецглавы математики»
по темам: «ТФКП»

Вопросы к защите РГР по дисциплине «Спецглавы математики»
по темам: «ТФКП»

1. Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах: определения, действия над ними (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня). Формула Муавра.
2. Множества на комплексной плоскости: определения открытого, замкнутого, ограниченного, связанного множества. Понятие о кривой и области.
3. Условия Коши-Римана.
4. Аналитическая функция. Дифференциал
5. Геометрический смысл аргумента и модуля производной аналитической функции. Понятие о конформном отображении.
6. Скалярное поле: основные понятия поверхности и линии уровня.
7. Производная по направлению.
8. Градиент скалярного поля и его свойства.

В течении 3 семестра проводится в письменной форме 3 текущих контроля (ТК1, ТК2, ТК3), по пройденному теоретическому и практическому материалу.

ТК1-ТК3 - решение задач по представленным вариантам заданий.

ТК-1 Контрольная работа №1 по теме: «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

Вопросы для подготовки к ТК1

1. Определение функции двух переменных, ее области определения. Способы задания функции. Геометрическая интерпретация функции двух переменных.
2. Определение предела и непрерывности функции двух переменных. Частные и полное приращения функции двух переменных.
3. Частные производные функции $z=f(x,y)$, их геометрический смысл. Полный дифференциал функции двух переменных.
4. Частные производные высших порядков функции $z=f(x,y)$. Теорема о смешанных частных производных. Определение дифференциала n -го порядка функции $z=f(x,y)$. Формула для дифференциала 2-го порядка (вывод).
5. Определение точки максимума (минимума) функции $z=f(x,y)$. Необходимое и достаточное условие существования экстремума функции $z=f(x,y)$. Правило отыскания экстремумов функции $z=f(x,y)$.

ТК2 - Контрольная работа по теме: «Применение рядов к приближенным вычислениям»

Вопросы для подготовки к ТК2

1. Определение числового ряда. Частичная сумма ряда. Определение сходящихся и расходящихся рядов. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов.
2. Необходимый признак сходимости ряда, достаточный признак расходимости.
3. Гармонический ряд, обобщенный гармонический ряд. Сходимость обобщенного гармонического ряда (вывод).
4. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии, его сходимость (вывод).
5. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения; признак Даламбера; радикальный признак Коши; интегральный признак Коши.
6. Определение знакопеременного ряда. Определение знакочередующегося ряда. Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся знакопеременные ряды, их свойства.
7. Функциональные ряды: определение, точка сходимости, область сходимости.
8. Степенные ряды: определение, область сходимости. Радиус сходимости (вывод). Область сходимости степенного ряда в зависимости от его вида.
9. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд Маклорена функций: $y=\sin x$ (вывод); $y=\cos x$ (вывод); $y=e^x$ (вывод); $y=\ln(1+x)$ (вывод); $y=\ln$; $y=(1+x)^m$.

ТКЗ - Контрольная работа по теме: «ТФКП.»**Вопросы для подготовки к ТКЗ**

1. Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах: определения, действия над ними (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня). Формула Муавра.
2. Множества на комплексной плоскости: определения открытого, замкнутого, ограниченного, связанного множества. Понятие о кривой и области.
3. Условия Коши-Римана.
4. Аналитическая функция. Дифференциал
5. Геометрический смысл аргумента и модуля производной аналитической функции. Понятие о конформном отображении.
6. Скалярное поле: основные понятия поверхности и линии уровня.
7. Производная по направлению.
8. Градиент скалярного поля и его свойства.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**Вопросы для подготовки к экзамену (ИК)**

1. Определение функции двух переменных, ее области определения. Способы задания функции. Геометрическая интерпретация функции двух переменных.
2. Определение предела и непрерывности функции двух переменных. Частные и полное приращения функции двух переменных.
3. Частные производные функции $z=f(x,y)$, их геометрический смысл. Полный дифференциал функции двух переменных.
4. Частные производные высших порядков функции $z=f(x,y)$. Теорема о смешанных частных производных. Определение дифференциала n -го порядка функции $z=f(x,y)$. Формула для дифференциала 2-го порядка (вывод).
5. Определение точки максимума (минимума) функции $z=f(x,y)$. Необходимое и достаточное условие существования экстремума функции $z=f(x,y)$. Правило отыскания экстремумов функции $z=f(x,y)$.
6. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение, теорема существования, свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Приложения двойного интеграла.
7. Задачи, приводящие к понятию криволинейного интеграла I рода. Определение, теорема существования, свойства криволинейного интеграла I рода. Вычисление криволинейного интеграла I рода. Формула Остроградского-Грина. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования. Приложения криволинейного интеграла I рода.
8. Определение числового ряда. Частичная сумма ряда. Определение сходящихся и расходящихся рядов. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов.
9. Необходимый признак сходимости ряда, достаточный признак расходимости.
10. Гармонический ряд, обобщенный гармонический ряд. Сходимость обобщенного гармонического ряда (вывод).
11. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии, его сходимость (вывод).
12. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения; признак Даламбера; радикальный признак Коши; интегральный признак Коши.
13. Определение знакопеременного ряда. Определение знакочередующегося ряда. Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся знакопеременные ряды, их свойства.
14. Функциональные ряды: определение, точка сходимости, область сходимости.
15. Степенные ряды: определение, область сходимости. Радиус сходимости (вывод). Область сходимости степенного ряда в зависимости от его вида.
16. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд Маклорена функций: $y=\sin x$ (вывод); $y=\cos x$ (вывод); $y=e^x$ (вывод); $y=\ln(1+x)$ (вывод); $y=\ln$; $y=(1+x)^m$.
17. Комплексные числа и действия над ними.
18. Функция комплексного переменного. Предел и непрерывность.
19. Производная функции комплексного переменного. Условия Даламбера-Эйлера.
20. Аналитическая функция. Дифференциал.
21. Геометрический смысл аргумента и модуля производной аналитической функции. Понятие о конформном отображении.

Тестовые материалы дисциплины «Спецглавы математики» на кафедре. ИК проводится в письменной форме.

ПРИМЕЧАНИЕ: Тестовые материалы дисциплины «Спецглавы математики» хранятся в бумажном виде на кафедре.

6.2. Темы письменных работ**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 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 курсовой 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;
- доклады, сообщения по теме практического занятия;

Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине в 3 семестре содержат:

- 1 расчетно-графическую работу (РГР1) по теме «ТФКП» (ПК3)
 - 3 контрольных работы (текущий контроль: ТК1, ТК2 и ТК3)
 - 2 коллоквиума (ПК1 и ПК2)
- Итоговый контроль – экзамен.

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) хранятся на кафедре.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Брусенцов А.Н.	Специальные главы математики: курс лекций для студентов направления "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и специальности "Наземные транспортно-технологические средства"	Новочеркасск: , 2014,
Л1.2	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ	Интегральное исчисление: учебное пособие для студентов всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения : в 6 частях	, , 098n=Эксплуатация транспортно-
Л1.3	Брусенцов А.Н.	Специальные главы математики: курс лекций для студентов направления "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и специальности "Наземные транспортно-технологические средства"	Новочеркасск, 2014, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web
Л1.4	Башняк И.М., Рогозина Ю.С., Кузнецова М.В.	Математика. Интегральное исчисление: учебное пособие для студентов всех направлений [1 курса бакалавриата] : в 6 частях	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=176654&idb=0
Л1.5	Рогозина Ю.С., Барышникова Е.В., Башняк И.М.	Математика. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье и их приложения: учебное пособие для студентов всех направлений [1 курса бакалавриата] : в 6 частях	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=176757&idb=0
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Брусенцов А.Н., Маслак О.Н.	Специальные главы математики: сборник задач и упражнений для студентов направления: 190100.62 – "Наземные транспортно-технологические комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"	Новочеркасск: , 2014,
Л2.2	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ	Интегральное исчисление: сборник задач и упражнений для студентов всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения : в 6 частях	, , 098s=
Л2.3	Брусенцов А.Н., Маслак О.Н., Кузнецова М.В.	Специальные главы математики: сборник задач и упражнений для студентов направления: 190100.62 – "Наземные транспортно-технологические комплексы", 190600.62 – "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"	Новочеркасск, 2014, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web
Л2.4	Башняк И.М., Маслак О.Н.	Математика: учебное пособие для студентов всех направлений заочной формы обучения	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=152563&idb=0
Л2.5	Барышникова Е.В., Башняк И.М., Кузнецова М.В., Маслак О.Н.	Интегральное исчисление: сборник задач и упражнений [для студентов всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения] : в 5 частях	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=202529&idb=0

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.6	Барышникова Е.В., Башняк И.М., Кузнецова М.В., Маслак О.Н.	Введение в математический анализ. Пределы. Производная: сборник задач и упражнений [для студентов всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения] : в 5 частях	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=20 2531&idb=0
Л2.7	Барышникова Е.В., Башняк И.М., Кузнецова М.В., Маслак О.Н.	Математика. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Пределы. Производная: сборник задач и упражнений [для бакалавров всех образ. направления очной и заочной форм обучения]	Новочеркасск, 2018, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=21 4254&idb=0
Л2.8	Тимофеева Е. Ф.	Математика: учебное пособие (лабораторный практикум)	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2019, https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=596300
Л2.9	Кузнецова М.В., Барышникова Е.В., Маслак О.Н., Башняк И.М.	Математика. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Случайные события. Математическая статистика. Регрессионный анализ: сб. задач и упражнений	Новочеркасск, 2020, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=38 4419&idb=0

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	Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел – Математика	http://window.edu.ru/catalog/resources? p_rubr=2.2.74&p_page=2
7.2.3	Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
7.2.4	Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm
7.2.5	Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
7.2.6	Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
7.2.7	Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
7.2.8	Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
7.2.9	Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
7.2.10	Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
7.2.11	Общероссийский математический портал (информационная система)	http://www.mathnet.ru/
7.2.12	Mathcad-справочник по высшей математике	http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	Adobe Acrobat Reader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно).
7.3.2	Opera	
7.3.3	Google Chrome	
7.3.4	Yandex browser	
7.3.5	7-Zip	
7.3.6	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»
7.3.7	MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.8	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.9	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно

7.4 Перечень информационных справочных систем		
7.4.1	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.3	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
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	117	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 надземному орошению – 14 шт.; Стенды по дипломному проектированию («Орошение дождеванием») – 8 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.3	П17	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерами, объединёнными в локальную сеть с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Системный блок– 12 шт.; Монитор ЖК – 12 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: http://www.ngma.su		