

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Дисциплины

### Б1.Б.23 СПЕЦГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

### Направление(я) подготовки

(шифр. наименование учебной дисциплины)  
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы  
(код, полное наименование направления подготовки)

### Направленность

«Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды»

### Уровень образования

(полное наименование направленности ОПОП направления подготовки)  
высшее образование - бакалавриат

### Форма(ы) обучения

(бакалавриат, магистратура)

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

### Факультет

механизации (ФМ)

(полное наименование факультета, сокращённое)

### Кафедра

Водоснабжения и использования водных ресурсов (ВиИВР)

(полное, сокращённое наименование кафедры)

### Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы  
(шифр и наименование направления подготовки)

### утверждённого приказом Минобрнауки России

от 6 марта 2015 г. № 162

(дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и) доц. кафедры ВиИВР  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

Барышникова Е.В.  
(Ф.И.О.)

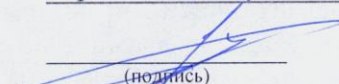
### Обсуждена и согласована:

Кафедра ВиИВР

(сокращённое наименование кафедры)

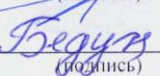
протокол № 4 от «30» 01 2019 г.

Заведующий кафедрой ВиИВР

  
(подпись)

Гурин К.Г.  
(Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой

  
(подпись)

Чалаева С.В.  
(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

протокол № 6 от «30» января 2019 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование следующих компетенций образовательной программы 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (**ОК-7**);
- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (**ОПК-1**);
- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (**ОПК-4**).

Соотношение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

| Планируемые результаты обучения<br>(этапы формирования компетенций)                                                                                                                                                             | Компетенции            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                   |                        |
| - теорию дифференциальных уравнений и рядов, основы теории вероятностей и математической статистики; дискретной математики, уравнений математической физики, элементов функционального анализа и теории поля;                   | ОК-7<br>ОПК-1<br>ОПК-4 |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                   |                        |
| - использовать математические методы в технических приложениях; применять для решения задач численные методы с использованием современных вычислительных машин; проводить расчеты на основе построенных математических моделей; | ОК-7<br>ОПК-1<br>ОПК-4 |
| <b>Навык:</b>                                                                                                                                                                                                                   |                        |
| - математического мышления;<br>- математической культуры;                                                                                                                                                                       | ОК-7<br>ОПК-1<br>ОПК-4 |
| <b>Опыт деятельности:</b>                                                                                                                                                                                                       |                        |
| - владеть методами математического анализа; средствами компьютерной графики; основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.                                                                           | ОК-7<br>ОПК-1<br>ОПК-4 |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Спецглавы математики» входит в базовую часть блока Б.1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы. Обучение происходит в течение одного года на втором курсе по очной и заочной форме обучения.

Предшествующие и последующие (**при наличии**) дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции.

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию | Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию                                                                                                          |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | Математика                                                                | История<br>Философия<br>Иностранный язык<br>Начертательная геометрия и инженерная графика<br>Детали машин и основы конструирования<br>Метрология, стандартизация и сертификация |

|       |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                     | Психология и педагогика<br>Правоведение<br>Культурология<br>Русский язык и культура речи<br>Общая электротехника и электроника<br>Теория наземных транспортно-технологических машин<br>Компьютерные и информационные технологии в инженерном деле<br>Компьютерная графика в профессиональной деятельности<br>Подъемно-транспортные и погрузочные машины<br>Дорожные машины и комплексы<br>Методы и средства научных исследований<br>Защита интеллектуальной собственности<br>Машины и установки для орошения сельскохозяйственных культур<br>Дождевальная и поливная техника<br>Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по информационным технологиям в машинах и оборудовании природообустройства и защиты окружающей среды<br>Производственная преддипломная практика<br>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |
| ОПК-1 | Информатика<br>Физика<br>Математика | Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР)<br>Информатика<br>Физика<br>Экология<br>Начертательная геометрия и инженерная графика<br>Теоретическая механика<br>Теплотехника<br>Основы эффективного применения НТТМ<br>Компьютерные системы и сети<br>Прикладное программирование<br>Программирование и программное обеспечение<br>Методы и средства научных исследований<br>Защита интеллектуальной собственности<br>Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)<br>Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|       |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                      | профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) на предприятиях отрасли<br>Производственная преддипломная практика<br>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                                                                                                                                                         |
| ОПК-4 | Физика<br>Математика | Экономика<br>Физика<br>Химия<br>Начертательная геометрия и инженерная графика<br>Сопротивление материалов<br>Теория механизмов и машин<br>Теоретическая механика<br>Гидравлика и гидропневмопривод<br>Теплотехника<br>Подъемно-транспортные и погрузочные машины<br>Дорожные машины и комплексы<br>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

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

| Вид учебной работы                                                                                                          | Трудоемкость в часах |        |                |                      |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|----------------|----------------------|-----------|
|                                                                                                                             | <i>Очная форма</i>   |        |                | <i>Заочная форма</i> |           |
|                                                                                                                             | <i>семестр</i>       |        |                | <i>курс</i>          |           |
|                                                                                                                             | III                  | IV     | Итого          | II                   | Итого     |
| <b>Аудиторная (контактная) работа (всего)</b><br>в том числе:                                                               | 56                   | 64     | 120            | 20                   | 20        |
| Лекции                                                                                                                      | 28                   | 32     | 60             | 8                    | 8         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                    |                      |        |                |                      |           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                   | 28                   | 32     | 60             | 12                   | 12        |
| Семинары (С)                                                                                                                |                      |        |                |                      |           |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b><br>в том числе:                                                                       | 16                   | 44     | 60             | 187                  | 187       |
| Курсовой проект (работа)                                                                                                    |                      |        |                |                      |           |
| Расчётно-графическая работа                                                                                                 | 8                    | 20     | 28             |                      |           |
| Реферат                                                                                                                     |                      |        |                |                      |           |
| Контрольная работа                                                                                                          |                      |        |                | 23                   | 23        |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                                                                   | 8                    | 14     | 22             | 164                  | 164       |
| Подготовка к зачету                                                                                                         |                      | 10     | 10             |                      |           |
| <b>Подготовка и сдача экзамена</b>                                                                                          | 36                   |        | 36             | 9                    | 9         |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                   | <b>часов</b>         | 108    | 108            | 216                  | 216       |
|                                                                                                                             | <b>ЗЕТ</b>           | 3      | 3              | 6                    | 6         |
| Формы контроля по дисциплине:                                                                                               |                      |        |                |                      |           |
| - экзамен, зачёт                                                                                                            | экзамен              | зачет  | экзамен, зачет | экзамен              | экзамен   |
| - курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт. | РГР, 1               | РГР, 1 | РГР, 2         | Контр., 1            | Контр., 1 |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Очная форма обучения

#### 4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

| №<br>п/<br>п                    | Наименование<br>раздела (темы) дисциплины                 |         | семестр | Виды учебной работы и<br>трудоёмкость (в часах) |                  |                                |                                 |                 |                   | Итого |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------|---------|-------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|-------|
|                                 |                                                           |         |         | аудиторные                                      |                  |                                | СРС                             |                 | Итоговый контроль |       |
|                                 |                                                           |         |         | Лекции                                          | Лаборат. занятия | Практич. занятия<br>(семинары) | Курсовой П / Р,<br>РГР, реферат | Другие виды СРС |                   |       |
| 1                               | Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных |         | III     | 4                                               |                  | 8                              |                                 | 2               |                   | 14    |
| 2                               | Ряды                                                      |         |         | 12                                              |                  | 12                             | 8                               | 3               |                   | 35    |
| 3                               | Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы          |         |         | 12                                              |                  | 8                              |                                 | 3               |                   | 23    |
| 4                               | Дискретная математика                                     |         | IV      | 14                                              |                  | 14                             |                                 | 4               |                   | 32    |
| 5                               | Теория функции комплексного переменного                   |         |         | 8                                               |                  | 8                              | 10                              | 4               |                   | 30    |
| 6                               | Теория поля                                               |         |         | 4                                               |                  | 4                              | 10                              | 3               |                   | 21    |
| 7                               | Уравнения математической физики                           |         |         | 6                                               |                  | 6                              |                                 | 3               |                   | 15    |
| Подготовка к итоговому контролю |                                                           | экзамен | III     |                                                 |                  |                                |                                 |                 | 36                | 36    |
|                                 |                                                           | зачёт   | IV      |                                                 |                  |                                |                                 | 10              |                   | 10    |
| ВСЕГО:                          |                                                           |         |         | 60                                              |                  | 60                             | 28                              | 32              | 36                | 216   |

#### 4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

| № раздела<br>дисциплины<br>из табл.<br>4.1.1 | семестр | Темы и содержание лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Трудоём-<br>кость (час.) | Фор-<br>ма<br>кон-<br>троля<br>(ПК) |
|----------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 1                                            | III     | <b>Функции нескольких независимых переменных.</b> 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 $z = f(x, y)$ . | 2                        | ПК <sub>1</sub>                     |
| 1                                            | III     | Частные производные второго порядка. Дифференциал второго порядка. Экстремум функции $z = f(x, y)$ . Дифференцирование неявной функции. Метод наименьших квадратов.                                                                                                                                                                                                    | 2                        | ПК <sub>1</sub>                     |
| 2                                            | III     | <b>Числовые ряды.</b> Числовые ряды: основные понятия, сумма ряда. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости числового ряда, гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признак Даламбера, признаки сравнения.                                                                     | 2                        | ПК <sub>1</sub>                     |
| 2                                            | III     | Радикальный и интегральный признаки Коши (без доказательства). Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда (без доказательства). Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.                                                                                                        | 2                        | ПК <sub>1</sub>                     |

| № раздела дисциплины из табл. 4.1.1 | семестр | Темы и содержание лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Трудоемкость (час.) | Форма контроля (ПК)                |
|-------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| 2                                   | III     | <b>Функциональные ряды.</b> Функциональные ряды: основные понятия.<br><b>Степенные ряды.</b> Нахождение области сходимости степенных рядов.<br>Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.                                                                                                               | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |
| 2                                   | III     | Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.<br>Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена (вывод для функции $f(x)=\sin x$ ).                                                                                                                                                   | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |
| 2                                   | III     | Применение рядов к приближенным вычислениям.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |
| 2                                   | III     | Периодические функции и процессы. <b>Тригонометрический ряд Фурье.</b> Теорема Дирихле (без доказательства). Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. <b>Прием коллоквиума №1 (ПК<sub>1</sub>) по теме: «Функции нескольких переменных. Ряды»</b> | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |
| 3                                   | III     | <b>Двойные интегралы.</b> Понятие двойного интеграла, его свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле.                                                                                                                               | 2                   | ТК <sub>3</sub><br>ТК <sub>4</sub> |
| 3                                   | III     | <b>Тройные интегралы.</b> Понятие тройного интеграла, его свойства, геометрический смысл тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле.                                                                                                                                                              | 2                   | ТК <sub>3</sub><br>ТК <sub>4</sub> |
| 3                                   | III     | <b>Криволинейные интегралы.</b> Криволинейные интегралы первого типа. Криволинейные интегралы второго типа.                                                                                                                                                                                                      | 2                   | ТК <sub>3</sub><br>ТК <sub>4</sub> |
| 3                                   | III     | <b>Криволинейные интегралы.</b> Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.                                                                                                                                                                             | 2                   | ТК <sub>3</sub><br>ТК <sub>4</sub> |
| 3                                   | III     | Приложения криволинейных интегралов.                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                   | ТК <sub>3</sub><br>ТК <sub>4</sub> |
| 3                                   | III     | <b>Поверхностные интегралы.</b> Поверхностные интегралы первого типа.                                                                                                                                                                                                                                            | 2                   | ТК <sub>3</sub><br>ТК <sub>4</sub> |
| <b>ИТОГО:</b>                       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>28</b>           |                                    |
| 4                                   | IV      | <b>Элементы теории множеств.</b> Логические операции. Формулы логики. Таблица истинности. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.                                                                                                                                                                        | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |
| 4                                   | IV      | Законы логики. Равносильные преобразования.                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |
| 4                                   | IV      | Функции алгебры логики. Множества и подмножества. Алгебра множеств. Объединение и пересечение множеств. Дополнения множеств. Диаграммы Эйлера-Венна.                                                                                                                                                             | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |
| 4                                   | IV      | Отображения множеств. Отношения эквивалентности и разбиение множеств на классы.<br>Мощность множества: конечные и бесконечные множества, счетные множества. Теорема Кантора.                                                                                                                                     | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |
| 4                                   | IV      | Предикаты. Булева Алгебра предикатов. Кванторы. Формулы логики предикатов.                                                                                                                                                                                                                                       | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |
| 4                                   | IV      | <b>Основные понятия и операции на графах.</b> Определение графа. Основные термины. Способы задания графов. Виды графов. Операции над графами. Графы и бинарные отношения.                                                                                                                                        | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |
| 4                                   | IV      | <b>Маршруты и деревья.</b> Маршруты, пути, цепи, циклы. Дерево и лес. Задача о покрывающих деревьях. Алгоритм построения покрывающего дерева.                                                                                                                                                                    | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |

| № раздела дисциплины из табл. 4.1.1 | семестр | Темы и содержание лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Трудоемкость (час.) | Форма контроля (ПК) |
|-------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| 5                                   | IV      | <b>Элементы теории функции комплексного переменного. Комплексные числа и функции.</b><br>Комплексные числа, арифметические операции, геометрическое истолкование. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Формула Эйлера. Возведение в степень комплексных чисел. Формула Муавра. Извлечения корня $n$ -ой степени из комплексного числа. | 2                   | ПК <sub>1</sub>     |
| 5                                   | IV      | Функции комплексного переменного: основные определения, предел и непрерывность, основные элементарные функции.                                                                                                                                                                                                                                                | 2                   | ПК <sub>1</sub>     |
| 5                                   | IV      | Аналитические функции. Условия Коши-Римана                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                   | ПК <sub>1</sub>     |
| 5                                   | IV      | Понятие о конформном отображении. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.<br><b>Прием коллоквиума №1 (ПК<sub>1</sub>) по теме: «Дискретная математика. Теория функции комплексного переменного»</b>                                                                                                                                              | 2                   | ПК <sub>1</sub>     |
| 6                                   | IV      | <b>Элементы теории поля.</b><br>Основные понятия теории поля. Скалярное поле: поверхности и линии уровня, примеры скалярных полей, производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства.                                                                                                                                                       | 2                   | ТК <sub>4</sub>     |
| 6                                   | IV      | Векторное поле: примеры векторных полей. Векторные линии поля. Поток поля. Дивергенция поля. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция поля. Ротор поля. Формула Стокса.                                                                                                                                                                                      | 2                   | ТК <sub>4</sub>     |
| 7                                   | IV      | <b>Уравнения математической физики.</b> Понятия о дифференциальных уравнениях в частных производных. Основные типы уравнений математической физики. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных.                                                                                                                        | 2                   |                     |
| 7                                   | IV      | Вывод уравнений колебания струны. Формула краевой задачи. Уравнение распространения тепла в стержне. Формула краевой задачи. Распространение тепла в пространстве.                                                                                                                                                                                            | 2                   |                     |
| 7                                   | IV      | Задачи, приводящие к исследованию уравнений Лапласа. Формула краевой задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                   |                     |
|                                     |         | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>32</b>           |                     |
|                                     |         | <b>ВСЕГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>60</b>           |                     |

#### 4.1.3 Практические занятия (семинары)

| № раздела дисциплины из табл. 4.1.1 | семестр | Тематика и содержание практических занятий (семинаров)                                                                                     | Трудоемкость (час.) | Формы контроля (ТК)               |
|-------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| 1                                   | III     | Простейшее изучение функции двух переменных. Область непрерывности и точки разрыва. Частные производные I порядка. Дифференциал I порядка. | 2                   | ТК <sub>1</sub> , ПК <sub>1</sub> |
| 1                                   | III     | Производная неявной функции. Частные производные второго порядка. Дифференциал второго порядка.                                            | 2                   | ТК <sub>1</sub> , ПК <sub>1</sub> |
| 1                                   | III     | Экстремум функции двух переменных.                                                                                                         | 2                   | ТК <sub>1</sub> , ПК <sub>1</sub> |

| № раздела дисциплины из табл. 4.1.1 | семестр | Тематика и содержание практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                         | Трудоемкость (час.) | Формы контроля (ТК)                |
|-------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| 1                                   | III     | <b>Контрольная работа №1 по теме «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» (ТК<sub>1</sub>).</b>                                                                                                                                                             | 2                   | ТК <sub>1</sub> , ПК <sub>1</sub>  |
| 2                                   | III     | Числовые ряды. Нахождение суммы ряда. Необходимый признак сходимости, его следствие. Признаки сравнения.                                                                                                                                                                       | 2                   | ТК <sub>2</sub><br>ТК <sub>3</sub> |
| 2                                   | III     | Признак Даламбера. Радикальный и интегральный признаки Коши.                                                                                                                                                                                                                   | 2                   | ТК <sub>2</sub><br>ТК <sub>3</sub> |
| 2                                   | III     | Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.                                                                                                                                                                                  | 2                   | ТК <sub>2</sub><br>ТК <sub>3</sub> |
| 2                                   | III     | Отыскание области сходимости степенного ряда.<br>Разложение функций в степенной ряд.<br><b>Выдача задания для расчетно-графической работы (РГР) по теме «Применение рядов к приближенным вычислениям» (ТК<sub>3</sub>).</b>                                                    | 2                   | ТК <sub>2</sub><br>ТК <sub>3</sub> |
| 2                                   | III     | Приложение рядов к приближенным вычислениям.                                                                                                                                                                                                                                   | 2                   | ТК <sub>2</sub><br>ТК <sub>3</sub> |
| 2                                   | III     | <b>Контрольная работа №2 «Числовые и функциональные ряды» (ТК<sub>2</sub>).</b><br><b>Проверка и прием РГР.</b>                                                                                                                                                                | 2                   | ТК <sub>2</sub><br>ТК <sub>3</sub> |
| 3                                   | III     | Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах.                                                                                                                                                                                                                     | 2                   | ТК <sub>4</sub>                    |
| 3                                   | III     | Вычисление двойных интегралов. Приложения двойных интегралов.                                                                                                                                                                                                                  | 2                   | ТК <sub>4</sub>                    |
| 3                                   | III     | Криволинейные интегралы первого типа.<br><b>Выдача индивидуального домашнего задания по теме: «Криволинейные интегралы» (ТК<sub>4</sub>).</b>                                                                                                                                  | 2                   | ТК <sub>4</sub>                    |
| 3                                   | III     | Криволинейные интегралы второго типа.<br>Формула Остроградского-Грина. Приложения криволинейных интегралов.<br><b>Проверка ИДЗ (ТК<sub>4</sub>).</b>                                                                                                                           | 2                   | ТК <sub>4</sub>                    |
| <b>ИТОГО:</b>                       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>28</b>           |                                    |
| 4                                   | IV      | <b>Математическая логика.</b> Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.                                                                                                                                                                                   | 2                   | ПК <sub>1</sub><br>ТК <sub>1</sub> |
| 4                                   | IV      | Представление Булевой функции в виде совершенной НДФ, совершенной КНФ, минимальной ДНФ.<br><b>Контрольная работа №1 по теме: «Элементы математической логики и теории булевых функций» (ТК<sub>1</sub>).</b>                                                                   | 1<br>1              | ПК <sub>1</sub><br>ТК <sub>1</sub> |
| 4                                   | IV      | Операции над множествами. Объединение, пересечение, разность, дополнение, универсальное множество. Булевы операции над множествами. Диаграмма Венна.                                                                                                                           | 2                   | ПК <sub>1</sub><br>ТК <sub>2</sub> |
| 4                                   | IV      | Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций и на подсчет количества элементов с использованием формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств.<br><b>Контрольная работа №2 по теме: «Элементы теории множеств» (ТК<sub>2</sub>).</b> | 1<br>1              | ПК <sub>1</sub><br>ТК <sub>2</sub> |
| 4                                   | IV      | Определение логического значения для высказываний типов $\forall x P(x)$ , $\exists x P(x)$ , $\forall x \exists y P(x, y)$ , $\exists x \forall y P(x, y)$ ; построение отрицаний к предикатам; формализация предложений с помощью логики предикатов.                         | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |
| 4                                   | IV      | Определение графа. Способы задания графа. Операции над графами.                                                                                                                                                                                                                | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |
| 4                                   | IV      | Маршруты, пути, цепи, циклы. Дерево и лес. Алгоритм построения покрывающего дерева.                                                                                                                                                                                            | 2                   | ПК <sub>1</sub>                    |

| № раздела дисциплины из табл. 4.1.1 | семестр | Тематика и содержание практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                                           | Трудоемкость (час.) | Формы контроля (ТК)                |
|-------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| 5                                   | IV      | Комплексные числа: алгебраическая форма, сложение, умножение и деление комплексных чисел в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа: умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня $n$ -ой степени.<br><b>Выдача РГР (ТК<sub>4</sub>) по теме: «ТФКП. Скалярное поле».</b> | 2                   | ТК <sub>3</sub><br>ТК <sub>4</sub> |
| 5                                   | IV      | Линии и области в комплексной плоскости.                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                   | ТК <sub>3</sub><br>ТК <sub>4</sub> |
| 5                                   | IV      | Дифференцирование функций комплексного переменного. Условие Коши-Римана.                                                                                                                                                                                                                                         | 2                   | ТК <sub>3</sub><br>ТК <sub>4</sub> |
| 5                                   | IV      | Конформные отображения. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.<br><b>Контрольная работа №3 по теме: «ТФКП» (ТК<sub>3</sub>)</b>                                                                                                                                                                    | 1<br>1              | ТК <sub>3</sub><br>ТК <sub>4</sub> |
| 6                                   | IV      | Скалярное поле. Производная по направлению, градиент скалярного поля.                                                                                                                                                                                                                                            | 2                   | ТК <sub>4</sub>                    |
| 6                                   | IV      | Вычисление характеристик векторного поля.<br><b>Проверка и прием РГР (ТК<sub>4</sub>).</b>                                                                                                                                                                                                                       | 2                   | ТК <sub>4</sub>                    |
| 7                                   | IV      | Решение простейших дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Приведение дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка к каноническому виду.                                                                                                                           | 2                   |                                    |
| 7                                   | IV      | Волновое уравнение. Решение задачи Коши по формуле Даламбера. Решение уравнений колебания струны.                                                                                                                                                                                                                | 2                   |                                    |
| 7                                   | IV      | Электрические колебания в длинных однородных линиях.                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                   |                                    |
| <b>ИТОГО:</b>                       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>32</b>           |                                    |
| <b>ВСЕГО</b>                        |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>60</b>           |                                    |

#### 4.1.4 Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

#### 4.1.5 Самостоятельная работа

| № раздела дисциплины из табл. 4.1.1 | семестр | Виды и содержание самостоятельной работы студентов                                                                                                                                                                                                                              | Трудоемкость (час.) | Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)               |
|-------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|
| 1                                   | III     | Изучение теоретического материала.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к контрольной работе №1 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» (ТК <sub>1</sub> ).<br>Подготовка к коллоквиуму (ПК <sub>1</sub> ) | 2                   | ПК <sub>1</sub><br>ТК <sub>1</sub>                    |
| 2                                   | III     | Изучение теоретического материала.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к контрольной работе №2 «Числовые и функциональные ряды» (ТК <sub>2</sub> ).                                                                           | 3<br>8              | ПК <sub>1</sub><br>ТК <sub>2</sub><br>ТК <sub>3</sub> |

| № раздела дисциплины из табл. 4.1.1 | семестр | Виды и содержание самостоятельной работы студентов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Трудоемкость (час.) | Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)               |
|-------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|
|                                     |         | Подготовка к коллоквиуму (ПК <sub>1</sub> )<br>Выполнение РГР по теме: «Применение рядов к приближенным вычислениям» (ТК <sub>3</sub> )                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                                                       |
| 3                                   | III     | Изучение теоретического материала.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Выполнение индивидуального домашнего задания по теме: «Криволинейные интегралы» (ТК <sub>4</sub> ).                                                                                                                                                                    | 3                   | ТК <sub>4</sub>                                       |
| <b>ИТОГО:</b>                       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>16</b>           |                                                       |
|                                     | III     | Подготовка к итоговому контролю, экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>36</b>           | ИК                                                    |
| 4                                   | IV      | Изучение теоретического материала.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к контрольной работе №1 по теме: «Элементы математической логики и теории булевых функций» (ТК <sub>1</sub> ).<br>Подготовка к контрольной работе №2 по теме: «Элементы теории множеств» (ТК <sub>2</sub> ).<br>Подготовка к коллоквиуму (ПК <sub>1</sub> ) | 4                   | ПК <sub>1</sub><br>ТК <sub>1</sub><br>ТК <sub>2</sub> |
| 5                                   | IV      | Изучение теоретического материала.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к контрольной работе №3 по теме: «ТФКП» (ТК <sub>3</sub> ).<br>Выполнение 1-4-го задания РГР (ТК <sub>4</sub> ) по теме: «ТФКП. Скалярное поле».                                                                                                            | 4<br>10             | ТК <sub>3</sub><br>ТК <sub>4</sub>                    |
| 6                                   | IV      | Изучение теоретического материала.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Выполнение 5-го и 6-го задания РГР (ТК <sub>4</sub> ) по теме: «ТФКП. Скалярное поле».                                                                                                                                                                                 | 3<br>10             | ТК <sub>4</sub>                                       |
| 7                                   | IV      | Изучение теоретического материала.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к итоговому контролю, зачёт                                                                                                                                                                                                                                 | 3<br>10             | ИК                                                    |
| <b>ИТОГО:</b>                       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>44</b>           |                                                       |
| <b>ВСЕГО:</b>                       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>96</b>           |                                                       |

## 4.2 Заочная форма обучения

### 4.2.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

| №<br>п/<br>п                    | Наименование<br>раздела (темы) дисциплины                 | Курс | Виды учебной работы и<br>трудоёмкость (в часах) |                  |                                |                                                |                 |                   | Итого |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------|
|                                 |                                                           |      | аудиторные                                      |                  |                                | СРС                                            |                 | Итоговый контроль |       |
|                                 |                                                           |      | Лекции                                          | Лаборат. занятия | Практич. занятия<br>(семинары) | Курсовой П / Р,<br>РГР, реферат, <u>Контр.</u> | Другие виды СРС |                   |       |
| 1                               | Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | II   | 2                                               |                  | 2                              | 6                                              | 41              |                   | 51    |
| 2                               | Ряды                                                      |      | 2                                               |                  | 4                              | 6                                              | 41              |                   | 53    |
| 3                               | Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы          |      | 2                                               |                  | 2                              | 5                                              | 41              |                   | 50    |
| 4                               | Теория функции комплексного переменного                   |      | 2                                               |                  | 4                              | 6                                              | 41              |                   | 53    |
| Подготовка к итоговому контролю |                                                           | -    |                                                 |                  |                                |                                                |                 |                   |       |
| зачёт                           |                                                           | II   |                                                 |                  |                                |                                                |                 | 9                 | 9     |
| экзамен                         |                                                           |      |                                                 |                  |                                |                                                |                 | 9                 | 9     |
| ВСЕГО:                          |                                                           |      | 8                                               |                  | 12                             | 23                                             | 164             | 9                 | 216   |

### 4.2.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

| № раздела<br>дисциплины<br>из табл.<br>42.1 | курс | Темы и содержание лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Трудоем-<br>кость (час.) |
|---------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1                                           | II   | <b>Функции нескольких независимых переменных.</b> 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 $z = f(x,y)$ . Частные производные второго порядка. Дифференциал второго порядка. Экстремум функции $z = f(x,y)$ .                                                                 | 2                        |
| 2                                           | II   | <b>Числовые ряды.</b> Основные понятия. Необходимый признак сходимости его следствие. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признак сравнения, Даламбера, интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.<br><b>Функциональные ряды.</b> Основные понятия. Степенные ряды. Радиус сходимости степенных рядов, область сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена. | 2                        |
| 3                                           | II   | Двойные интегралы. Основные понятия. Криволинейные интегралы I и II рода.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                        |

| № раздела дисциплины из табл. 4.2.1 | курс | Темы и содержание лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Трудоемкость (час.) |
|-------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 4                                   | II   | <b>Элементы теории функции комплексного переменного. Комплексные числа и функции.</b> Комплексные числа, арифметические операции, геометрическое истолкование. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Формула Эйлера.<br>Функции комплексного переменного: основные определения, предел и непрерывность, основные элементарные функции. Понятие о конформном отображении. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. | 2                   |
| <b>Всего:</b>                       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>8</b>            |

#### 4.2.3 Практические занятия (семинары)

| № раздела дисциплины из табл. 4.2.1 | Курс | Тематика и содержание практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Трудоемкость (час.) |
|-------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1                                   | II   | Нахождение частных производных и полного дифференциала 1-го порядка функции двух переменных. Частные производные высших порядков. дифференциал 2-го порядка функции двух переменных. Отыскание экстремумов функции $Z=f(x,y)$ .                                                                                                                                               | 2                   |
| 2                                   | II   | 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. Отыскание интервала сходимости степенного ряда. Приложения рядов к приближенным вычислениям. | 4                   |
| 3                                   | II   | Вычисление двойных интегралов. Приложения двойных интегралов. Криволинейные интегралы первого и второго типов. Формула Остроградского-Грина. Приложения криволинейных интегралов.                                                                                                                                                                                             | 2                   |
| 4                                   | II   | Комплексные числа: алгебраическая форма, сложение, умножение и деление комплексных чисел в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. Линии и области в комплексной плоскости. Конформные отображения. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.                                                                                           | 4                   |
| <b>Всего:</b>                       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>12</b>           |

#### 4.2.4 Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

## 4.2.5 Самостоятельная работа

| № раздела дисциплины из табл. 4.2.1       | курс | Виды и содержание самостоятельной работы студентов                                                                                                                                      | Трудоемкость (час.) |
|-------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1-4                                       | II   | Изучение теоретического материала с помощью курса лекций и рекомендованной литературы.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Выполнение соответствующих заданий контрольной работы. | 164<br>23           |
| <b>Итого:</b>                             |      |                                                                                                                                                                                         | <b>187</b>          |
| Подготовка к итоговому контролю (экзамен) |      |                                                                                                                                                                                         | 9                   |
| <b>Всего:</b>                             |      |                                                                                                                                                                                         | <b>196</b>          |

## 4.3 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Перечень компетенций | Виды занятий |                      |                                    |                                  |     |
|----------------------|--------------|----------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----|
|                      | лекции       | лабораторные занятия | практические (семинарские) занятия | КП, КР, РГР, Реф., Контр. работа | СРС |
| ОК-7                 | +            |                      | +                                  | +                                | +   |
| ОПК-1                | +            |                      | +                                  | +                                | +   |
| ОПК-4                | +            |                      | +                                  | +                                | +   |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Не предусмотрено.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (приводятся учебные, учебно-методические внутривузовские издания)

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>.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина «Спецглавы математики» изучается в третьем и четвертом семестрах на втором курсе.

Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине содержат:

### *в III семестре содержат:*

- 1 расчетно-графическую работу (РГР) по теме «Применение рядов к приближенным вычислениям» (ТК<sub>3</sub>)
  - 2 контрольные работы (текущий контроль: ТК<sub>1</sub>, ТК<sub>2</sub>)
  - 1 индивидуальное домашнее задание (текущий контроль: ТК<sub>4</sub>)
  - 1 коллоквиум (промежуточный контроль: ПК<sub>1</sub> - тест)
- Итоговый контроль – **экзамен**.

### *в IV семестре содержат:*

- 1 расчетно-графическую работу по теме «Комплексные числа и действия над ними. Элементы теории поля» (ТК<sub>4</sub>)
  - 3 контрольных работы (текущий контроль: ТК<sub>1</sub>, ТК<sub>2</sub>, ТК<sub>3</sub>)
  - 1 коллоквиум (промежуточный контроль: ПК<sub>1</sub> - билеты)
- Итоговый контроль – **зачёт**.

## III СЕМЕСТР

### Вопросы к экзамену по дисциплине «Спецглавы математики», III семестр

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:  $y=\sin x$ ;  $y=\cos x$ ;  $y=e^x$ ;  $y=\ln(1+x)$   $y=\ln\left|\frac{1-x}{1+x}\right|$ ;  $y=(1+x)^m$ .
16. Ряды Фурье: определение, постановка задачи. Нахождение коэффициентов ряда Фурье для функции с периодом  $2\pi$ , заданной на интервале  $[-\pi, \pi]$ .
17. Сходимость ряда Фурье: условия и теорема Дирихле. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций на отрезке длины  $2\ell$ .
18. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение, теорема существования, свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Приложения двойного интеграла.
19. 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.
20. Задачи, приводящие к понятию криволинейного интеграла II рода. Определение криволинейного интеграла II рода. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Формула Остроградского-Гаусса. Приложения криволинейного интеграла II рода (задача о потоке жидкости).

**Типовой вариант билета (теста) для сдачи экзамена (ИК)**

**I. Отметьте правильный номер ответа в графе «Варианты ответа»**

| № вопроса | Содержание вопроса                                                                                                                                                    | Варианты ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Балл вопроса | Балл ответа |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| 1         | Частной производной функции $z=z(x,y)$ в точке $M(x,y)$ по переменной $x$ называют:                                                                                   | 1) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x, y + \Delta y) - z(x, y)}{\Delta x}$<br>2) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x, y) - z(x, y)}{\Delta x}$<br>3) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x, y + \Delta y) - z(x + \Delta x, y)}{\Delta x}$<br>4) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x, y + \Delta y) - z(x, y + \Delta y)}{\Delta x}$ | 1            |             |
| 2         | Значение частной производной первого порядка по переменной $y$ в точке $P_0\left(\frac{\pi}{4}; 1\right)$ функции $z = (5y^2 - 4y)\sin 2x$ .                          | 1) 14                      3) 6<br>2) 0                        4) -14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3            |             |
| 3         | Сходится ли знакпостоянный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ , если $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \frac{1}{2}$ ?                                                     | 1) расходится<br>2) сходится<br>3) неизвестно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2            |             |
| 4         | Предлагается исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n^5 + 3}$ с помощью признака сравнения (предельная форма). Тогда ряд для сравнения имеет вид: | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^5}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^4}$                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3            |             |
| 5         | Дан ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^3}$ . Тогда $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n}$ равен                                                         | 1) 5    2) 1    3) $\frac{1}{5}$ 4) 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3            |             |
| 6         | Результат вычисления двойного интеграла $\int_0^1 dx \int_1^x x dy$ равен                                                                                             | 1) $\frac{1}{6}$ 2) 0    3) $-\frac{1}{6}$ 4) 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3            |             |
|           |                                                                                                                                                                       | <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>15</b>    |             |

**II. На отдельном листе напишите ответы на следующие вопросы.  
Каждый вопрос максимально оценивается в 5 баллов**

| № во-проса | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                     | Балл ответа |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 7          | Определение числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Необходимый признак сходимости, его следствие. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признак Даламбера; радикальный и интегральный признаки Коши. |             |
| 8          | Найдите экстремумы функции $z = 3x^2 - y^2 + 4x + 5$ .                                                                                                                                                                                                                 |             |
|            | <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |             |

#### IV СЕМЕСТР

**Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Спецглавы математики»**  
**2 курс IV семестр**

1. Основные логические операции. Основные схемы логически правильных рассуждений.
2. Понятие формул логики. Таблицы истинности. Логическая равносильность.
3. Законы логики. Равносильные преобразования. Упрощение формул.
4. Функционально полные системы логических функций. Переход от табличного задания логической функции к булевой формуле. Упрощение формул.
5. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.
6. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.
7. Основные понятия и определения теории множеств. Способы задания множеств. Аксиоматика теории множеств.
8. Операции над множествами и их представление диаграммами Эйлера -Венна.
9. Основные тождества алгебры множеств. Доказательство тождеств в алгебре множеств.
10. Определение отображения и типы отображений.
11. Равномощность множеств. Счетные множества, несчетные множества. Понятие мощности множества.
12. Бинарные отношения. Свойства и способы задания бинарных отношений.
13. Отношения эквивалентности и классы эквивалентности. Отношения порядка. Упорядоченные множества.
14. Операции над бинарными отношениями.
15. Простые и сложные высказывания.
16. Определение и примеры предикатов.
17. Связь предикатов с отношениями и функциями.
18. Простейшие логические операции над предикатами.
19. Выполнимость и истинность формул логики предикатов.
20. Эквивалентные преобразования предикатных формул.
21. Определение простого графа и мультиграфа.
22. Основные понятия и определения теории графов.
23. Части графов.
24. Пути и циклы в ориентированных и неориентированных графах.
25. Связность и сильная связность графов. Компоненты связности.
26. Простейшие числовые характеристики графов.
27. Матричное представление неориентированных графов.
28. Матричное представление ориентированных графов.
29. Числовые характеристики полного графа, леса и двудольного графа.
30. Эйлеровы графы. Теорема о существовании эйлера цикла и эйлера пути.

31. Комплексные числа: основные понятия, равенство, геометрическое изображение, сопряженные комплексные числа. Алгебраическая форма комплексных чисел, действия над ними (сложение, вычитание, умножение, деление).
32. Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах: определения, действия над ними (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня). Формула Муавра.
33. Множества на комплексной плоскости: определения открытого, замкнутого, ограниченного, связанного множества. Понятие о кривой и области.
34. Функция комплексного переменного. Предел и непрерывность.
35. Производная функции комплексного переменного. Условия Даламбера-Эйлера.
36. Аналитическая функция. Дифференциал.
37. Геометрический смысл аргумента и модуля производной аналитической функции. Понятие о конформном отображении.
38. Скалярное поле: основные понятия поверхности и линии уровня, производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства.
39. Векторное поле: основные понятия, векторные линии поля. Поток поля. Дивергенция поля. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция поля. Ротор поля. Формула Стокса.
40. Понятия о ДУ в частных производных. Основные типы уравнений математической физики.
41. Уравнение колебаний струны.
42. Уравнение распространения тепла в стержне.
43. Уравнение Лапласа.

**Типовой вариант билета для зачета**  
**2 курс IV семестр**

1. Операции над множествами и их представление диаграммой Эйлера-Венна (6 б)
2. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Арифметические действия над ними. Формула Муавра, извлечение корня. (7 б)
3. Найти модуль и аргумент числа  $(1+i)^6$ . (6 б)
4. Найти уравнение линии плоскости  $W$ , в которую преобразуется прямая  $2x-3y+2=0$  с помощью функции  $W = \frac{1}{z}$  (6 б)

**Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения**

**III СЕМЕСТР**

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Применение рядов к приближенным вычислениям». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний по темам: «Разложение функций в степенные ряды», «Применение рядов к приближенным вычислениям» и «Решение задачи Коши для ДУ I».

В задание РГР входит:

1. Вычислить значение функции с точностью  $\varepsilon = 0,001$ .

$$1. \sin 10^\circ, \quad 2. \frac{1}{e}, \quad 3. \sqrt[3]{500} \quad (9 \text{ б})$$

2. Вычислить определенный интеграл с точностью до  $10^{-3}$ .

$$\int_0^1 \sqrt[3]{x} \cos x dx \quad (3 \text{ б})$$

3. Найти разложение в степенной ряд по степеням  $x$  решения дифференциального уравнения (записать три первых, отличительных от нуля, члена этого разложения)

$$y' = xy + e^y; \quad y(0) = 0. \quad (3 \text{ б})$$

*Структура пояснительной записки расчетно-графической работы  
и ее ориентировочный объём*

1 Задание 1 (2 с.)

2. Задание 2 (1с.)

3. Задание 3 (1с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю – десятая неделя семестра. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. Критерии оценки ( $S$  – сумма баллов):  $S < 9$  – не зачтено,  $9 \leq S \leq 15$  – зачтено.

#### IV СЕМЕСТР

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «ТФКП. Скалярное поле». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний по темам: «Теория функции комплексного переменного» и «Теория поля».

В задачи РГР входит:

**Задача 1.** Вычислить значение выражения:  $(\sqrt{3}-i)^5$ . (2б.)

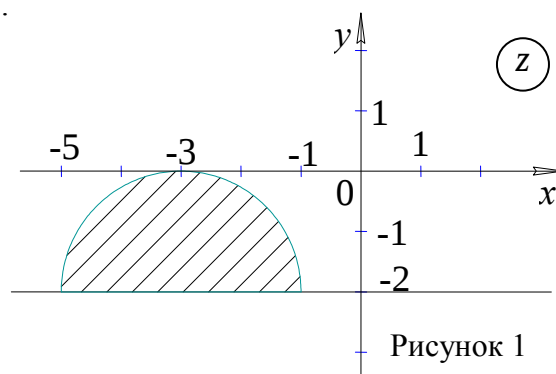
**Задача 2.** Найти корни уравнения  $Z^5 + 243i = 0$  и построить соответствующие им точки на комплексной плоскости. (2б.)

**Задача 3.**

а) Изобразить множества на комплексной плоскости, описываемые системой неравенств

$$\begin{cases} |Z-2| > 1 \\ |Z-2| < 2 \\ \operatorname{Im} Z > 0 \end{cases} \quad (3б.)$$

б) Выразить с помощью уравнений и неравенств множество точек, изображенное на рисунке.



(3б.)

**Задача 4. а)** При отображении  $W = 2Z + 3 - 5i$  найти образ линии  $x + 2y - 3 = 0$ . Указать геометрический смысл (растяжение, поворот, сдвиг) данного линейного отображения (расчленить преобразование на простейшие).

б) Найти какую-либо линейную функцию, отображающую окружность  $|Z-2+i|=3$  на окружность  $|W+1|=1$ . (5б.)

**Задача 5.** Найти производную скалярного поля  $U(x, y, z)$  в точке  $P_0(10, 1, 1)$  по направлению вектора  $\vec{l} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 2\sqrt{3}\vec{k}$ .

$$U(x, y, z) = 2\sqrt{x-y} + y^2 \arctg z. \quad (3б.)$$

**Задача 6.** Дано скалярное поле  $U(x, y, z) = \frac{y^2 z^3}{x}$ . Определить градиент в точке  $P_0\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \sqrt{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  и его модуль. (2б.)

*Структура пояснительной записки расчетно-графической работы  
и ее ориентировочный объём*

- 1 Задача 1: Вычислить значение выражения (0,5с.)
- 2 Задача 2: Найти корни уравнения (1с.)
- 3 Задача 3: Изобразить множества на комплексной плоскости и выразить с помощью уравнений и неравенств множество точек, изображенное на рисунке. (1с.)
- 4 Задача 4: Найти образ линии (1,5с.)
- 5 Задача 5: Найти производную скалярного поля (0,5с.)
- 6 Задача 6: Определить градиент в точке  $P_0$  и его модуль (0,5с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю – четырнадцатая неделя семестра. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. Критерии оценки ( $S$  – сумма баллов):  $S < 12$  – не зачтено,  $12 \leq S \leq 20$  – зачтено.

### **Контрольные работы студентов заочной формы обучения**

Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине содержат одну контрольную работу на II курсе, варианты заданий выбираются согласно шифра из методических указаний для студентов заочной формы обучения.

Перечень вариантов заданий контрольных работ, методика их выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы.

**Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.**

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

**1. Богомолов, Н.В.** Математика. [Текст] Учебник для бакалавров./Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. – М.: Юрайт, 2012. – 396с. (50 экз.).

**2. Богомолов, Н.В.** Практические занятия по математике. [Текст] Учеб. пособие для бакалавров./ Н.В. Богомолов. – М.: Юрайт, 2012. – 495с. (50 экз.).

**3. Маслак, О.Н.** Математика [Текст]: учеб. пособие для студ. очного и заочн. обучения направления всех направлений. В 6 ч. Ч.1: Теория множеств, элементы алгебры логики, линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве / О.Н. Маслак, М.Е. Васильева; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, **2012**. – 104 с. (60 экз.)

**4. Маслак, О.Н.** Математика: в 6 ч. Ч.1: Теория множеств, элементы алгебры логики, линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. очного и заочн. обучения направления всех направлений / О.Н. Маслак, М.Е. Васильева; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан.- Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF; МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**5. Кравченко, Н.И.** Математика. [Текст]: учеб. пособие для студентов I курса бакалавриата всех образовательных направлений НГМА. В 6 ч. Ч.2: Введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, приложения дифференциального исчисления к исследованию функций одной и нескольких переменных: / Н.И. Кравченко; Новочерк.гос.мелиор. акад. – Новочеркасск, **2012**. – 116 с. (75 экз.)

**6. Кравченко, Н.И.** Математика. Введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, приложения дифференциального исчисления к исследованию функций одной и нескольких переменных [Электронный ресурс]: в 6 ч. Ч.2: учеб. пособие для студентов I курса бакалавриата всех образовательных направлений НГМА/ Н.И. Кравченко; Новочерк.гос.мелиор. акад. – Электрон. дан.- Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF; 1,05МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**7. Математика** [Текст]: учеб. пособие для студ. всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения. В 6 ч. Ч.3: Интегральное исчисление / Ю.С. Рогозина, И.М. Башняк; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, **2013**. – 101 с. (50 экз.)

**8. Математика** [Электронный ресурс]: в 6 ч. Ч.3: Интегральное исчисление: учеб. пособие для студ. всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения / Ю.С. Рогозина, И.М. Башняк; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан.- Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**9. Башняк, И.М.** Математика [Текст] : курс лекций для студентов I курса очной и заочн. форм обучения для направлений 190100.62 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». В 3 ч. Ч.2: Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление / И.М. Башняк; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 121 с. (40 экз.)

**10. Башняк, И.М.** Математика [Электронный ресурс] : курс лекций для студентов I курса очной и заочн. форм обучения для направлений 190100.62 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». В 3 ч. Ч.2: Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление / И.М. Башняк; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан.- Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**11. Гусева, Е. Н.** Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / Е. Н. Гусева. - 6-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2016. - 220 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543> (дата обращения: 15.01.2019). - ISBN 978-5-9765-1192-7. - Текст : электронный.

**12. Барышникова, Е.В.** Математика. Введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, приложения дифференциального исчисления к исследованию функций одной и нескольких переменных : учеб. пособие для студ. всех направл. [1 курса бакалавриата] В 6 ч. Ч.2 / Е. В. Барышникова, И. М. Башняк, О. Н. Маслак ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.01.2019). - Текст : электронный.

**13. Башняк, И.М.** Математика. Интегральное исчисление : учеб. пособие для студ. всех направл. [1 курса бакалавриата] В 6 ч. Ч.3 / И. М. Башняк, Ю. С. Рогозина, М. В. Кузнецова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.01.2019). - Текст : электронный.

**14. Рогозина, Ю.С.** Математика. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье и их приложения : учеб. пособие для студ. всех направл. [1 курса бакалавриата] В 6 ч. Ч.6 / Ю. С. Рогозина, Е. В. Барышникова, И. М. Башняк ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.01.2019). - Текст : электронный.

**15. Рогозина, Ю.С.** Математика. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье и их приложения : учеб. пособие для студ. всех направл. [1 курса бакалавриата] В 6 ч. Ч.6 / Ю. С. Рогозина, Е. В. Барышникова, И. М. Башняк ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.01.2019). - Текст : электронный.

## 8.2 Дополнительная литература

**1. Рогозина, Ю.С.** Математика [Текст]: сборник задач и упражнений в 6 ч. Ч. 3 Интегральное исчисление / Ю.С. Рогозина, Н.И. Кравченко; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 104 с. (50 экз.)

**2. Рогозина, Ю.С.** Математика [Электронный ресурс]: сборник задач и упражнений в 6 ч. Ч. 3 Интегральное исчисление / Ю.С. Рогозина, Н.И. Кравченко; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Электрон. дан.- Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,1 МБ. – Систем. требования : IBM PC/Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**3.** Математика [Электронный ресурс] : сб. задач и упражнений [для студ. всех образ. направл. оч. и заоч. форм обуч.] В 5 ч. Ч.3 : Интегральное исчисление / Е. В. Барышникова [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; под ред. Ю.С. Рогозиной. - Электрон. дан. - Новочеркасск, **2017**. - ЖМД; PDF; 3,06 МБ.

**4. Башняк, И.М.** Математика [Текст]: учеб. пособие для студ. заоч. формы обуч. всех направлений / И.М. Башняк, О.Н. Маслак; Новочерк.инж. мелиор.ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, **2017**. – 190с. (50 экз.)

**5. Башняк, И.М.** Математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. заоч. формы обуч. всех направлений / И.М. Башняк, О.Н. Маслак; Новочерк.инж. мелиор.ин-т. – Новочеркасск, 2017. – Электрон. дан.- Новочеркасск, **2017**. – ЖМД; PDF; 4,3 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**6.** Математика : сб. задач и упражнений [для студ. всех образ. направл. оч. и заоч. форм обуч.] В 5 ч. Ч.2 : Введение в математический анализ. Пределы. Производная / Е.В. Барышникова, И.М. Башняк, М.В. Кузнецова, О.Н. Маслак ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; под ред. Ю.С. Рогозиной. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.01.2019). - Текст : электронный.

**7.** Математика : практикум. Ч.1 / сост. Е. Ф. Тимофеева. - Ставрополь : СКФУ, 2018. - 183 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494772> (дата обращения: 15.01.2019). - Текст : электронный.

## 8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование ресурса                                             | Режим доступа                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Официальный сайт НИМИ ДонГАУ с доступом в электронную библиотеку | <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a> (по логину-паролу)                                                                                                                                                                        |
| Информационно-справочная система «Консультант плюс»              | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> (в локальной сети ВУЗа - свободный [соглашение OVS для решений ES #V2162234], при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера). |
| Информационно-справочная система «Гарант»                        | <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> (при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера)                                                                                       |
| База данных «eLIBRARY»                                           | <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> (в локальной сети ВУЗа - свободный [лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г])                                          |
| Техническая литература. ТехЛит.ру                                | <a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a> (свободный)                                                                                                                                                |

|                                                                               |                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам <b>Раздел - Машиностроение</b> | <a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.11">http:// window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.11</a> |
| Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)           | <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a> (свободный)                                                              |

#### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [ Электронный ресурс]: (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.)/ Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: [http:// www.ngma.su](http://www.ngma.su).

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [ Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: [http:// www.ngma.su](http://www.ngma.su).

#### 8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

| Наименование ресурса                                                                                                                                                                                                              | Реквизиты договора                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);<br>Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 717 от 09.01.2018 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 09.01.2018 г. по 09.01.2019 г.).<br>Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.). |
| Dr.Web®Desktop Security Suite Антивирус + ЦУ                                                                                                                                                                                      | Государственный (муниципальный) контракт № РГА03270004 от 27.03.2018 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 27.03.2018 г. по 31.03.2019 г.) |
| Тестирующая система «Профессионал»                                                                                                                                                                                                | Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18999 от 14.03.2013 г. Институт научной и педагогической информации РАО (бессрочно).                                                                |
| Контрольно-обучающая система «Знание»                                                                                                                                                                                             | Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17207 от 22.06.2011 г. Институт научной информации и мониторинга РАО (бессрочно).                                                                   |
| Система мониторинга качества знаний «ЭЛТЕС НГМА»                                                                                                                                                                                  | Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №10603 от 05.05.2008 г. ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий» (бессрочно).                                         |
| Программный комплекс «ГРАНД-Смета» версия «Prof»                                                                                                                                                                                  | Свидетельство № 008475 81 – № 008486 81 от 25.04.2008 г. ООО Центр по разработке и внедрению информационных технологий «ГРАНД» (бессрочно).                                                            |
| АИБС «МАРК-SQL»                                                                                                                                                                                                                   | Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet»                                                                                                                |

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                          | № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).                                                                                                                                                         |
| Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)                                  | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)                                                                                                           |
| Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server) | Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) |

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 309 (на 128 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский 37                      | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.;</li> <li>– Учебно-наглядные пособия;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>                               |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111      | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</li> <li>– Учебно-наглядные пособия – 4 шт.;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul> |
| Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111                                           | Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сервер IMANGO – 1 шт.;</li> <li>– Терминальная станция L110 – 12 шт.;</li> <li>– Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.;</li> <li>– Плоттер – 2 шт.;</li> <li>– Сканер – 1 шт.;</li> <li>– Принтер – 1 шт.;</li> </ul>             |

|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. П15 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111 | Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютер – 1 шт.;</li> <li>– Монитор – 1 шт.;</li> <li>– Стол – 5 шт.;</li> <li>– Установочные диски с программным обеспечением;</li> <li>– Места для хранения компьютерной техники;</li> <li>– Рабочие места сотрудников.</li> </ul> |

#### **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на **2019 - 2020** учебный год вносятся изменения – обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина «Спецглавы математики» изучается в третьем и четвертом семестрах на втором курсе.

Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине содержат:

#### *в III семестре содержат:*

- 1 расчетно-графическую работу (РГР) по теме «Применение рядов к приближенным вычислениям» (ТК<sub>3</sub>)
  - 2 контрольные работы (текущий контроль: ТК<sub>1</sub>, ТК<sub>2</sub>)
  - 1 индивидуальное домашнее задание (текущий контроль: ТК<sub>4</sub>)
  - 1 коллоквиум (промежуточный контроль: ПК<sub>1</sub> - тест)
- Итоговый контроль – **экзамен**.

#### *в IV семестре содержат:*

- 1 расчетно-графическую работу по теме «Комплексные числа и действия над ними. Элементы теории поля» (ТК<sub>4</sub>)
  - 3 контрольных работы (текущий контроль: ТК<sub>1</sub>, ТК<sub>2</sub>, ТК<sub>3</sub>)
  - 1 коллоквиум (промежуточный контроль: ПК<sub>1</sub> - билеты)
- Итоговый контроль – **зачёт**.

## III СЕМЕСТР

### Вопросы к экзамену по дисциплине «Спецглавы математики», III семестр

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 приращение 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:  $y=\sin x$ ;  $y=\cos x$ ;  $y=e^x$ ;  $y=\ln(1+x)$   $y=\ln\left|\frac{1-x}{1+x}\right|$ ;  $y=(1+x)^m$ .
16. Ряды Фурье: определение, постановка задачи. Нахождение коэффициентов ряда Фурье для функции с периодом  $2\pi$ , заданной на интервале  $[-\pi, \pi]$ .
17. Сходимость ряда Фурье: условия и теорема Дирихле. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций на отрезке длины  $2\ell$ .
18. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение, теорема существования, свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Приложения двойного интеграла.
19. 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.
20. Задачи, приводящие к понятию криволинейного интеграла II рода. Определение криволинейного интеграла II рода. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Формула Остроградского-Гаусса. Приложения криволинейного интеграла II рода (задача о потоке жидкости).

### **Типовой вариант билета (теста) для сдачи экзамена (ИК)**

#### **I. Отметьте правильный номер ответа в графе «Варианты ответа»**

| № вопроса | Содержание вопроса                                                                                                                                                    | Варианты ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Балл вопроса | Балл ответа |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| 1         | Частной производной функции $z=z(x,y)$ в точке $M(x,y)$ по переменной $x$ называют:                                                                                   | 1) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x, y + \Delta y) - z(x, y)}{\Delta x}$<br>2) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x, y) - z(x, y)}{\Delta x}$<br>3) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x, y + \Delta y) - z(x + \Delta x, y)}{\Delta x}$<br>4) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x, y + \Delta y) - z(x, y + \Delta y)}{\Delta x}$ | 1            |             |
| 2         | Значение частной производной первого порядка по переменной $y$ в точке $P_0\left(\frac{\pi}{4}; 1\right)$ функции $z = (5y^2 - 4y)\sin 2x$ .                          | 3) 14      3) 6<br>4) 0      4) - 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3            |             |
| 3         | Сходится ли знакпостоянный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ , если $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \frac{1}{2}$ ?                                                     | 1) расходится<br>2) сходится<br>3) неизвестно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2            |             |
| 4         | Предлагается исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n^5 + 3}$ с помощью признака сравнения (предельная форма). Тогда ряд для сравнения имеет вид: | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^5}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^4}$                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3            |             |

|               |                                                                                                               |                                                 |           |  |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|--|
| 5             | Дан ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^3}$ . Тогда $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n}$ равен | 1) 5    2) 1    3) $\frac{1}{5}$ 4) 0           | 3         |  |
| 6             | Результат вычисления двойного интеграла $\int_0^1 dx \int_1^x xdy$ равен                                      | 1) $\frac{1}{6}$ 2) 0    3) $-\frac{1}{6}$ 4) 1 | 3         |  |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                               |                                                 | <b>15</b> |  |

**II. На отдельном листе напишите ответы на следующие вопросы.**

**Каждый вопрос максимально оценивается в 5 баллов**

| № вопроса     | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                     | Балл ответа |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 7             | Определение числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Необходимый признак сходимости, его следствие. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признак Даламбера; радикальный и интегральный признаки Коши. |             |
| 8             | Найдите экстремумы функции $z = 3x^2 - y^2 + 4x + 5$ .                                                                                                                                                                                                                 |             |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |

#### IV СЕМЕСТР

##### Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Спецглавы математики»

##### 2 курс IV семестр

- Основные логические операции. Основные схемы логически правильных рассуждений. Понятие формул логики. Таблицы истинности. Логическая равносильность. Законы логики. Равносильные преобразования. Упрощение формул.
- Функционально полные системы логических функций. Переход от табличного задания логической функции к булевой формуле. Упрощение формул.
- Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.
- Основные понятия и определения теории множеств. Способы задания множеств. Аксиоматика теории множеств. Операции над множествами и их представление диаграммами Эйлера -Венна.
- Основные тождества алгебры множеств. Доказательство тождеств в алгебре множеств. Определение отображения и типы отображений.
- Равномощность множеств. Счетные множества, несчетные множества. Понятие мощности множества.
- Бинарные отношения. Свойства и способы задания бинарных отношений.
- Отношения эквивалентности и классы эквивалентности. Отношения порядка. Упорядоченные множества. Операции над бинарными отношениями.
- Простые и сложные высказывания. Определение и примеры предикатов. Связь предикатов с отношениями и функциями.
- Простейшие логические операции над предикатами. Выполнимость и истинность формул логики предикатов. Эквивалентные преобразования предикатных формул.
- Определение простого графа и мультиграфа. Основные понятия и определения теории графов.
- Части графов. Пути и циклы в ориентированных и неориентированных графах. Связность и сильная связность графов. Компоненты связности.
- Простейшие числовые характеристики графов.
- Матричное представление неориентированных графов. Матричное представление ориентированных графов.
- Числовые характеристики полного графа, леса и двудольного графа.

16. Эйлеровы графы. Теорема о существовании эйлера цикла и эйлера пути.
17. Комплексные числа: основные понятия, равенство, геометрическое изображение, сопряженные комплексные числа. Алгебраическая форма комплексных чисел, действия над ними (сложение, вычитание, умножение, деление).
18. Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах: определения, действия над ними (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня). Формула Муавра.
19. Множества на комплексной плоскости: определения открытого, замкнутого, ограниченного, связанного множества. Понятие о кривой и области.
20. Функция комплексного переменного. Предел и непрерывность.
21. Производная функции комплексного переменного. Условия Даламбера-Эйлера.
22. Аналитическая функция. Дифференциал. Геометрический смысл аргумента и модуля производной аналитической функции. Понятие о конформном отображении.
23. Скалярное поле: основные понятия поверхности и линии уровня, производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства.
24. Векторное поле: основные понятия, векторные линии поля. Поток поля. Дивергенция поля. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция поля. Ротор поля. Формула Стокса.
25. Понятия о ДУ в частных производных. Основные типы уравнений математической физики.
26. Уравнение колебаний струны.
27. Уравнение распространения тепла в стержне.
28. Уравнение Лапласа.

**Типовой вариант билета для зачета**  
**2 курс IV семестр**

1. Операции над множествами и их представление диаграммой Эйлера-Венна (6 б)
2. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Арифметические действия над ними. Формула Муавра, извлечение корня. (7 б)
3. Найти модуль и аргумент числа  $(1+i)^6$ . (6 б)
4. Найти уравнение линии плоскости  $W$ , в которую преобразуется прямая  $2x-3y+2=0$  с помощью функции  $W = \frac{1}{z}$  (6 б)

**Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения**

**III СЕМЕСТР**

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Применение рядов к приближенным вычислениям». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний по темам: «Разложение функций в степенные ряды», «Применение рядов к приближенным вычислениям» и «Решение задачи Коши для ДУ I».

В задание РГР входит:

1. Вычислить значение функции с точностью  $\varepsilon = 0,001$ .

$$1. \sin 10^\circ, \quad 2. \frac{1}{e}, \quad 3. \sqrt[3]{500} \quad (9 \text{ б})$$

3. Вычислить определенный интеграл с точностью до  $10^{-3}$ .

$$\int_0^1 \sqrt[3]{x} \cos x dx \quad (3 \text{ б})$$

3. Найти разложение в степенной ряд по степеням  $x$  решения дифференциального уравнения (записать три первых, отличительных от нуля, члена этого разложения)

$$y' = xy + e^y; \quad y(0) = 0. \quad (3 \text{ б})$$

*Структура пояснительной записки расчетно-графической работы  
и ее ориентировочный объём*

1. Задание 1 (2 с.)
2. Задание 2 (1с.)
3. Задание 3 (1с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю – десятая неделя семестра. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. Критерии оценки ( $S$  – сумма баллов):  $S < 9$  – не зачтено,  $9 \leq S \leq 15$  – зачтено.

#### IV СЕМЕСТР

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «ТФКП. Скалярное поле». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний по темам: «Теория функции комплексного переменного» и «Теория поля».

В задачи РГР входит:

**Задача 1.** Вычислить значение выражения:  $(\sqrt{3}-i)^5$ . (2б.)

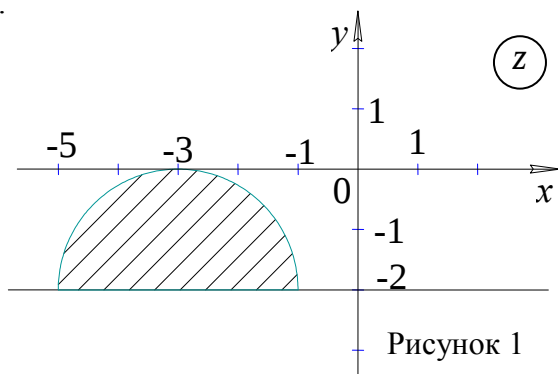
**Задача 2.** Найти корни уравнения  $Z^5 + 243i = 0$  и построить соответствующие им точки на комплексной плоскости. (2б.)

**Задача 3.**

а) Изобразить множества на комплексной плоскости, описываемые системой неравенств

$$\begin{cases} |Z-2| > 1 \\ |Z-2| < 2 \\ \operatorname{Im} Z > 0 \end{cases} \quad (3б.)$$

б) Выразить с помощью уравнений и неравенств множество точек, изображенное на рисунке.



(3б.)

**Задача 4. а)** При отображении  $W = 2Z + 3 - 5i$  найти образ линии  $x + 2y - 3 = 0$ . Указать геометрический смысл (растяжение, поворот, сдвиг) данного линейного отображения (расчленить преобразование на простейшие).

б) Найти какую-либо линейную функцию, отображающую окружность  $|Z-2+i|=3$  на окружность  $|W+1|=1$ . (5б.)

**Задача 5.** Найти производную скалярного поля  $U(x, y, z)$  в точке  $P_0(10, 1, 1)$  по направлению вектора  $\vec{l} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 2\sqrt{3}\vec{k}$ .

$$U(x, y, z) = 2\sqrt{x-y} + y^2 \operatorname{arctg} z. \quad (3б.)$$

**Задача 6.** Дано скалярное поле  $U(x, y, z) = \frac{y^2 z^3}{x}$ . Определить градиент в точке  $P_0\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \sqrt{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  и его модуль. (2б.)

*Структура пояснительной записки расчетно-графической работы  
и ее ориентировочный объём*

- 1 Задача 1: Вычислить значение выражения (0,5с.)
- 2 Задача 2: Найти корни уравнения (1с.)
- 3 Задача 3: Изобразить множества на комплексной плоскости и выразить с помощью уравнений и неравенств множество точек, изображенное на рисунке. (1с.)
- 4 Задача 4: Найти образ линии (1,5с.)
- 5 Задача 5: Найти производную скалярного поля (0,5с.)
- 6 Задача 6: Определить градиент в точке  $P_0$  и его модуль (0,5с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю – четырнадцатая неделя семестра. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. Критерии оценки ( $S$  – сумма баллов):  $S < 12$  – не зачтено,  $12 \leq S \leq 20$  – зачтено.

### **Контрольные работы студентов заочной формы обучения**

Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине содержат одну контрольную работу на II курсе, варианты заданий выбираются согласно шифра из методических указаний для студентов заочной формы обучения.

Перечень вариантов заданий контрольных работ, методика их выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы.

**Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.**

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. **Богомолов, Н.В.** Математика. [Текст] Учебник для бакалавров./Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. – М.: Юрайт, **2012**. – 396с. (50 экз.).
2. **Богомолов, Н.В.** Практические занятия по математике. [Текст] Учеб. пособие для бакалавров./ Н.В. Богомолов. – М.: Юрайт, **2012**. – 495с. (50 экз.).
3. **Маслак, О.Н.** Математика [Текст]: учеб. пособие для студ. очного и заочн. обучения

направления всех направлений. В 6 ч. Ч.1: Теория множеств, элементы алгебры логики, линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве / О.Н. Маслак, М.Е. Васильева; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, **2012**. – 104 с. (60 экз.)

**4. Маслак, О.Н.** Математика: в 6 ч. Ч.1: Теория множеств, элементы алгебры логики, линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. очного и заочн. обучения направления всех направлений / О.Н. Маслак, М.Е. Васильева; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан.- Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF; МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**5. Кравченко, Н.И.** Математика. [Текст]: учеб. пособие для студентов I курса бакалавриата всех образовательных направлений НГМА. В 6 ч. Ч.2: Введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, приложения дифференциального исчисления к исследованию функций одной и нескольких переменных: / Н.И. Кравченко; Новочерк.гос.мелиор. акад. – Новочеркасск, **2012**. – 116 с. (75 экз.)

**6. Кравченко, Н.И.** Математика. Введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, приложения дифференциального исчисления к исследованию функций одной и нескольких переменных [Электронный ресурс]: в 6 ч. Ч.2: учеб. пособие для студентов I курса бакалавриата всех образовательных направлений НГМА/ Н.И. Кравченко; Новочерк.гос.мелиор. акад. – Электрон. дан.- Новочеркасск, 2012. - ЖМД; PDF; 1,05МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**7. Математика** [Текст]: учеб. пособие для студ. всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения. В 6 ч. Ч.3: Интегральное исчисление / Ю.С. Рогозина, И.М. Башняк; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, **2013**. – 101 с. (50 экз.)

**8. Математика** [Электронный ресурс]: в 6 ч. Ч.3: Интегральное исчисление: учеб. пособие для студ. всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения / Ю.С. Рогозина, И.М. Башняк; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Электрон. дан.- Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**9. Башняк, И.М.** Математика [Текст] : курс лекций для студентов I курса очной и заочн. форм обучения для направлений 190100.62 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». В 3 ч. Ч.2: Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление / И.М. Башняк; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 121 с. (40 экз.)

**10. Башняк, И.М.** Математика [Электронный ресурс] : курс лекций для студентов I курса очной и заочн. форм обучения для направлений 190100.62 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». В 3 ч. Ч.2: Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление / И.М. Башняк; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Электрон. дан.- Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**11. Гусева, Е. Н.** Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / Е. Н. Гусева. - 6-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2016. - 220 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543> (дата обращения: 15.08.2019). - ISBN 978-5-9765-1192-7. - Текст : электронный.

**12. Барышникова, Е.В.** Математика. Введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, приложения дифференциального исчисления к исследованию функций одной и нескольких переменных : учеб. пособие для студ. всех направл. [1 курса бакалавриата] В 6 ч. Ч.2 / Е. В. Барышникова, И. М. Башняк, О. Н. Маслак ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.08.2019). - Текст : электронный.

**13. Башняк, И.М.** Математика. Интегральное исчисление : учеб. пособие для студ. всех направл. [1 курса бакалавриата] В 6 ч. Ч.3 / И. М. Башняк, Ю. С. Рогозина, М. В. Кузнецова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.08.2019). - Текст : электронный.

**14. Рогозина, Ю.С.** Математика. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье и их при-

ложения : учеб. пособие для студ. всех направл. [1 курса бакалавриата] В 6 ч. Ч.6 / Ю. С. Рогозина, Е. В. Барышникова, И. М. Башняк ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.08.2019). - Текст : электронный.

**15. Рогозина, Ю.С.** Математика. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье и их приложения : учеб. пособие для студ. всех направл. [1 курса бакалавриата] В 6 ч. Ч.6 / Ю. С. Рогозина, Е. В. Барышникова, И. М. Башняк ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.08.2019). - Текст : электронный.

## 8.2 Дополнительная литература

**1. Рогозина, Ю.С.** Математика [Текст]: сборник задач и упражнений в 6 ч. Ч. 3 Интегральное исчисление / Ю.С. Рогозина, Н.И. Кравченко; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 104 с. (50 экз.)

**2. Рогозина, Ю.С.** Математика [Электронный ресурс]: сборник задач и упражнений в 6 ч. Ч. 3 Интегральное исчисление / Ю.С. Рогозина, Н.И. Кравченко; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Электрон. дан.- Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,1 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**3.** Математика [Электронный ресурс] : сб. задач и упражнений [для студ. всех образ. направл. оч. и заоч. форм обуч.] В 5 ч. Ч.3 : Интегральное исчисление / Е. В. Барышникова [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; под ред. Ю.С. Рогозиной. - Электрон. дан. - Новочеркасск, **2017**. - ЖМД; PDF; 3,06 МБ.

**4. Башняк, И.М.** Математика [Текст]: учеб. пособие для студ. заоч. формы обуч. всех направлений / И.М. Башняк, О.Н. Маслак; Новочерк.инж. мелиор.ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, **2017**. – 190с. (50 экз.)

**5. Башняк, И.М.** Математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. заоч. формы обуч. всех направлений / И.М. Башняк, О.Н. Маслак; Новочерк.инж. мелиор.ин-т. – Новочеркасск, 2017. – Электрон. дан.- Новочеркасск, **2017**. – ЖМД; PDF; 4,3 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**6.** Математика : сб. задач и упражнений [для студ. всех образ. направл. оч. и заоч. форм обуч.] В 5 ч. Ч.2 : Введение в математический анализ. Пределы. Производная / Е.В. Барышникова, И.М. Башняк, М.В. Кузнецова, О.Н. Маслак ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; под ред. Ю.С. Рогозиной. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.08.2019). - Текст: электронный.

**7.** Математика : практикум. Ч.1 / сост. Е. Ф. Тимофеева. - Ставрополь : СКФУ, 2018. - 183 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494772> (дата обращения: 15.08.2019). - Текст : электронный.

## 8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование ресурса                                             | Режим доступа                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Официальный сайт НИМИ ДонГАУ с доступом в электронную библиотеку | <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a> (по логину-пароллю)                                                                                                                                                                       |
| Информационно-справочная система «Консультант плюс»              | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> (в локальной сети ВУЗа - свободный [соглашение OVS для решений ES #V2162234], при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера). |
| Информационно-справочная система «Гарант»                        | <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> (при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера)                                                                                       |
| База данных «eLIBRARY»                                           | <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> (в локальной сети ВУЗа - свободный [лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г])                                          |
| Техническая литература. ТехЛит.ру                                | <a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a> (свободный)                                                                                                                                                |
| Единое окно доступа к образовательным ресур-                     | <a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=">http:// window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=</a>                                                                                                                           |

|                                                                     |                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| сам <b>Раздел - Машиностроение</b>                                  | <a href="#">2.2.75.11</a>                                         |
| Российская государственная библиотека (фонд электронных документов) | <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a> (свободный) |

#### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

#### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

| Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                                                                                                                                   | Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);<br>Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).                                                                                                                              |
| Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)                                       | Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) |
| АИБС «МАРК-SQL»                                                                                                                                                                                                                   | Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet»<br>№ 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).                                                              |
| Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)                                                                                                           | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)                                                                                                           |

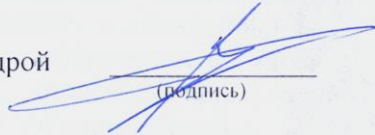
### 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 201 (на 148 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111. | <p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук);</li> <li>– Учебно-наглядные пособия;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                              | – Рабочее место преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111      | <p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</li> <li>– Учебно-наглядные пособия – 4 шт.;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>                                                                 |
| Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111                                           | <p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сервер IMANGO – 1 шт.;</li> <li>– Терминальная станция L110 – 12 шт.;</li> <li>– Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.;</li> <li>– Плоттер – 2 шт.;</li> <li>– Сканер – 1 шт.;</li> <li>– Принтер – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul> |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. П15 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111                           | <p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютер – 1 шт.;</li> <li>– Монитор – 1 шт.;</li> <li>– Стол – 5 шт.;</li> <li>– Установочные диски с программным обеспечением;</li> <li>– Места для хранения компьютерной техники;</li> <li>– Рабочие места сотрудников.</li> </ul>                                                   |

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры «26» 08 2019 г., пр. №1

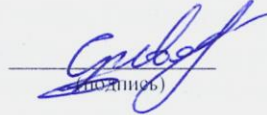
Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Гурин К.Г.  
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «27» 08 2019 г.

Декан факультета

  
(подпись)

С.И. Ревяко  
(Ф.И.О.)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2019 - 2020 учебного года вносятся изменения : дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

#### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-2020 уч. год

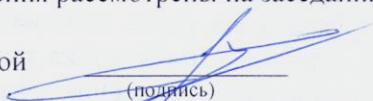
| Учебный год | Наименование документа с указанием реквизитов                                                                                                                                                            | Срок действия документа                                     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 2019/2020   | Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ» | с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г.                            |
| 2019/2020   | Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»                                                                                                                               | с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.                            |
| 2019/2020   | Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»                                                                                                                  | с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.                            |
| 2019/2020   | Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки от 29.10.2019 г. ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (Нефтегазовое дело)                    | с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией |
| 2019/2020   | Договор № 10 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»                                                                                        | с 28.10.2019 г. по 28.10.2020 г.                            |

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

| Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                                                                                                                    | Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.</b>                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                      |
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»;<br>Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция» | Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).                                                                                                                                    |
| Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise                                                                                                                                     | Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) |

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» февраля 2020 г. пр. № 5

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Гурин К.Г.

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «26» февраля 2020 г.

Декан факультета

  
(подпись)

Ревяко С.И.

(Ф.И.О.)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2020 - 2021 учебный год вносятся следующие изменения – обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Вопросы к экзамену по дисциплине «Спецглавы математики», III семестр

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 приращение 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 знакопередающегося 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:  $y=\sin x$ ;  $y=\cos x$ ;  $y=e^x$ ;  $y=\ln(1+x)$   $y=\ln\left|\frac{1-x}{1+x}\right|$ ;  $y=(1+x)^m$ .
16. Ряды Фурье: определение, постановка задачи. Нахождение коэффициентов ряда Фурье для функции с периодом  $2\pi$ , заданной на интервале  $[-\pi, \pi]$ .
17. Сходимость ряда Фурье: условия и теорема Дирихле. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций на отрезке длины  $2\ell$ .
18. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение, теорема существования, свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Приложения двойного интеграла.
19. 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.

20. Задачи, приводящие к понятию криволинейного интеграла II рода. Определение криволинейного интеграла II рода. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Формула Остроградского-Гаусса. Приложения криволинейного интеграла II рода (задача о потоке жидкости).

**Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Спецглавы математики»**  
**2 курс IV семестр**

1. Основные логические операции. Основные схемы логически правильных рассуждений. Понятие формул логики. Таблицы истинности. Логическая равносильность. Законы логики. Равносильные преобразования. Упрощение формул.
2. Функционально полные системы логических функций. Переход от табличного задания логической функции к булевой формуле. Упрощение формул.
3. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.
4. Основные понятия и определения теории множеств. Способы задания множеств. Аксиоматика теории множеств. Операции над множествами и их представление диаграммами Эйлера-Венна.
5. Основные тождества алгебры множеств. Доказательство тождеств в алгебре множеств. Определение отображения и типы отображений.
6. Равномощность множеств. Счетные множества, несчетные множества. Понятие мощности множества.
7. Бинарные отношения. Свойства и способы задания бинарных отношений.
8. Отношения эквивалентности и классы эквивалентности. Отношения порядка. Упорядоченные множества. Операции над бинарными отношениями.
9. Простые и сложные высказывания. Определение и примеры предикатов. Связь предикатов с отношениями и функциями.
10. Простейшие логические операции над предикатами. Выполнимость и истинность формул логики предикатов. Эквивалентные преобразования предикатных формул.
11. Определение простого графа и мультиграфа. Основные понятия и определения теории графов.
12. Части графов. Пути и циклы в ориентированных и неориентированных графах. Связность и сильная связность графов. Компоненты связности.
13. Простейшие числовые характеристики графов.
14. Матричное представление неориентированных графов. Матричное представление ориентированных графов.
15. Числовые характеристики полного графа, леса и двудольного графа.
16. Эйлеровы графы. Теорема о существовании эйлера цикла и эйлера пути.
17. Комплексные числа: основные понятия, равенство, геометрическое изображение, сопряженные комплексные числа. Алгебраическая форма комплексных чисел, действия над ними (сложение, вычитание, умножение, деление).
18. Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах: определения, действия над ними (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня). Формула Муавра.
19. Множества на комплексной плоскости: определения открытого, замкнутого, ограниченного, связанного множества. Понятие о кривой и области.
20. Функция комплексного переменного. Предел и непрерывность.
21. Производная функции комплексного переменного. Условия Даламбера-Эйлера.
22. Аналитическая функция. Дифференциал. Геометрический смысл аргумента и модуля производной аналитической функции. Понятие о конформном отображении.
23. Скалярное поле: основные понятия поверхности и линии уровня, производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства.
24. Векторное поле: основные понятия, векторные линии поля. Поток поля. Дивергенция поля. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция поля. Ротор поля. Формула Стокса.

25. Понятия о ДУ в частных производных. Основные типы уравнений математической физики.
26. Уравнение колебаний струны.
27. Уравнение распространения тепла в стержне.
28. Уравнение Лапласа.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Основная литература

1. **Богомолов, Н.В.** Математика. [Текст] Учебник для бакалавров./Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. – М.: Юрайт, 2012. – 396с. (50 экз.).
2. **Богомолов, Н.В.** Практические занятия по математике. [Текст] Учеб. пособие для бакалавров./ Н.В. Богомолов. – М.: Юрайт, 2012. – 495с. (50 экз.).
3. **Маслак, О.Н.** Математика [Текст]: учеб. пособие для студ. очного и заочн. обучения направления всех направлений. В 6 ч. Ч.1: Теория множеств, элементы алгебры логики, линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве / О.Н. Маслак, М.Е. Васильева; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. – 104 с. (60 экз.)
4. **Маслак, О.Н.** Математика: в 6 ч. Ч.1: Теория множеств, элементы алгебры логики, линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. очного и заочн. обучения направления всех направлений / О.Н. Маслак, М.Е. Васильева; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан.- Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF; МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
5. **Кравченко, Н.И.** Математика. [Текст]: учеб. пособие для студентов I курса бакалавриата всех образовательных направлений НГМА. В 6 ч. Ч.2: Введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, приложения дифференциального исчисления к исследованию функций одной и нескольких переменных: / Н.И. Кравченко; Новочерк.гос.мелиор. акад. – Новочеркасск, 2012. – 116 с. (75 экз.)
6. **Кравченко, Н.И.** Математика. Введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, приложения дифференциального исчисления к исследованию функций одной и нескольких переменных [Электронный ресурс]: в 6 ч. Ч.2: учеб. пособие для студентов I курса бакалавриата всех образовательных направлений НГМА/ Н.И. Кравченко; Новочерк.гос.мелиор. акад. – Электрон. дан.- Новочеркасск, 2012. - ЖМД; PDF; 1,05МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
7. **Математика** [Текст]: учеб. пособие для студ. всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения. В 6 ч. Ч.3: Интегральное исчисление / Ю.С. Рогозина, И.М. Башняк; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 101 с. (50 экз.)
8. **Математика** [Электронный ресурс]: в 6 ч. Ч.3: Интегральное исчисление: учеб. пособие для студ. всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения / Ю.С. Рогозина, И.М. Башняк; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Электрон. дан.- Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
9. **Башняк, И.М.** Математика [Текст] : курс лекций для студентов I курса очной и заочн. форм обучения для направлений 190100.62 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». В 3 ч. Ч.2: Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление / И.М. Башняк; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 121 с. (40 экз.)
10. **Башняк, И.М.** Математика [Электронный ресурс] : курс лекций для студентов I курса очной и заочн. форм обучения для направлений 190100.62 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». В 3 ч. Ч.2: Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление / И.М. Баш-

няк; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Электрон. дан.- Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**11. Гусева, Е. Н.** Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / Е. Н. Гусева. - 6-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2016. - 220 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543> (дата обращения: 15.08.2020). - ISBN 978-5-9765-1192-7. - Текст : электронный.

**12. Барышникова, Е.В.** Математика. Введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, приложения дифференциального исчисления к исследованию функций одной и нескольких переменных : учеб. пособие для студ. всех направл. [1 курса бакалавриата] В 6 ч. Ч.2 / Е. В. Барышникова, И. М. Башняк, О. Н. Маслак ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.08.2020). - Текст : электронный.

**13. Башняк, И.М.** Математика. Интегральное исчисление : учеб. пособие для студ. всех направл. [1 курса бакалавриата] В 6 ч. Ч.3 / И. М. Башняк, Ю. С. Рогозина, М. В. Кузнецова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.08.2020). - Текст : электронный.

**14. Рогозина, Ю.С.** Математика. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье и их приложения : учеб. пособие для студ. всех направл. [1 курса бакалавриата] В 6 ч. Ч.6 / Ю. С. Рогозина, Е. В. Барышникова, И. М. Башняк ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.08.2020). - Текст : электронный.

**15. Рогозина, Ю.С.** Математика. Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье и их приложения : учеб. пособие для студ. всех направл. [1 курса бакалавриата] В 6 ч. Ч.6 / Ю. С. Рогозина, Е. В. Барышникова, И. М. Башняк ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.08.2020). - Текст : электронный.

## 8.2 Дополнительная литература

**1. Рогозина, Ю.С.** Математика [Текст]: сборник задач и упражнений в 6 ч. Ч. 3 Интегральное исчисление / Ю.С. Рогозина, Н.И. Кравченко; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 104 с. (50 экз.)

**2. Рогозина, Ю.С.** Математика [Электронный ресурс]: сборник задач и упражнений в 6 ч. Ч. 3 Интегральное исчисление / Ю.С. Рогозина, Н.И. Кравченко; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Электрон. дан.- Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,1 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**3.** Математика [Электронный ресурс] : сб. задач и упражнений [для студ. всех образ. направл. оч. и заоч. форм обуч.] В 5 ч. Ч.3 : Интегральное исчисление / Е. В. Барышникова [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; под ред. Ю.С. Рогозиной. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 3,06 МБ.

**4. Башняк, И.М.** Математика [Текст]: учеб. пособие для студ. заоч. формы обуч. всех направлений / И.М. Башняк, О.Н. Маслак; Новочерк.инж. мелиор.ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2017. – 190с. (50 экз.)

**5. Башняк, И.М.** Математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. заоч. формы обуч. всех направлений / И.М. Башняк, О.Н. Маслак; Новочерк.инж. мелиор.ин-т. – Новочеркасск, 2017. – Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 4,3 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

**6.** Математика : сб. задач и упражнений [для студ. всех образ. направл. оч. и заоч. форм обуч.] В 5 ч. Ч.2 : Введение в математический анализ. Пределы. Производная / Е.В. Барышникова, И.М. Башняк, М.В. Кузнецова, О.Н. Маслак ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; под ред. Ю.С. Рогозиной. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 15.08.2020). - Текст: электронный.

**7.** Математика : практикум. Ч.1 / сост. Е. Ф. Тимофеева. - Ставрополь : СКФУ, 2018. - 183 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494772> (дата обращения: 15.08.2020). - Текст : электронный.

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

| Наименование ресурса                                                                                        | Режим доступа                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку                                                   | <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>                                                                                                      |
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам <b>Раздел - Математика и естественно-научное образование</b> | <a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74&amp;p_page=2">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74&amp;p_page=2</a> |
| Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)                                         | <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>                                                                                             |
| Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России                                                            | <a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a>                                                                       |
| Портал учебников и диссертаций                                                                              | <a href="https://scicenter.online/">https://scicenter.online/</a>                                                                                 |
| Университетская информационная система Россия (УИС Россия)                                                  | <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>                                                                                 |
| Электронная библиотека "научное наследие России"                                                            | <a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>                                                                     |
| Электронная библиотека учебников                                                                            | <a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>                                                                                         |
| Справочная система «Консультант плюс»                                                                       | Соглашение OVS для решений ES #V2162234                                                                                                           |
| Справочная система «e-library»                                                                              | Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г                                                                           |
| Общероссийский математический портал (информационная система)-                                              | <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>                                                                                       |
| Mathcad-справочник по высшей математике                                                                     | <a href="http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp">http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp</a>                           |

#### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-21 уч. год

| Учебный год | Наименование документа с указанием реквизитов                                                                                                                                                     | Срок действия документа                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 2020/2021   | Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»                      | С 20.01.2020 г. по 19.01.2026                         |
| 2020/2021   | Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань | с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.                      |
| 2020/2021   | Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»                                                                    | С 18.12.2019 по 31.12.2022 с последующей пролонгацией |

### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

| Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                                                                                             | Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional) | Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)<br>Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) |
| АИБС «МАРК-SQL»                                                                                                                                                                             | Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).                                                                       |
| Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)                                                                     | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)                                                                                                                 |

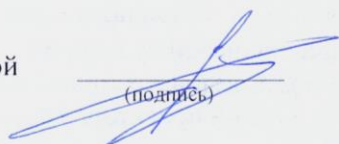
### 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 228 (на 102 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111.                   | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук);</li> <li>– Учебно-наглядные пособия;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>                                                       |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111      | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</li> <li>– Учебно-наглядные пособия – 4 шт.;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul> |
| Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111                                           | Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сервер IMANGO – 1 шт.;</li> </ul>                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Терминальная станция L110 – 12 шт.;</li> <li>– Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.;</li> <li>– Плоттер – 2 шт.;</li> <li>– Сканер – 1 шт.;</li> <li>– Принтер – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. П15 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111 | Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютер – 1 шт.;</li> <li>– Монитор – 1 шт.;</li> <li>– Стол – 5 шт.;</li> <li>– Установочные диски с программным обеспечением;</li> <li>– Места для хранения компьютерной техники;</li> <li>– Рабочие места сотрудников.</li> </ul> |

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры «27» августа 2020г., пр. №1

Заведующий кафедрой

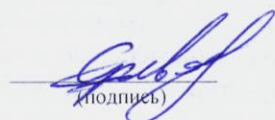
  
(подпись)

К.Г. Гурин

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «28 августа 2020г.

Декан факультета

  
(подпись)

С.И. Рыкова  
(Ф.И.О.)



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2021 - 2022 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

|                                                                  |                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант+)                    | Договор №01674/2021 от 25.01.2021 ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)                                               |
| Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования" | Договор № АК 1185 от 19.03.2021 ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г. ) |
| Базы данных ООО Научная электронная библиотека                   | Лицензионный договор № SIO-13947/18016/2020 от 11.09.2020 ООО Научная электронная библиотека                       |
| Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"              | Контракт № 24/12 от 24.12.2020 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"                                             |

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2021-22 уч. год

| Учебный год | Наименование документа с указанием реквизитов                                                                                                               | Срок действия документа          |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 2021/2022   | Договор № 12 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки» от 27.10.2020 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело) | с 28.10.2020 г. по 27.10.2021 г. |

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

| Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                                                                                                                                   | Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);<br>Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 3343 от 29.01.2021 г.. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).                                                                                             |
| Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)                                       | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2020 г. по 02.12.2021 г.)                                                                                           |
| Dr.Web@DesktopSecuritySuiteАнтивирус КЗ+ ЦУ                                                                                                                                                                                       | Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ» (с 15.06.2021 г. по 15.06.2022 г.) |

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2021 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «27» августа 2021 г.

Декан факультета  (подпись) Ревяко С.И.  
(Ф.И.О.)

