

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора
по научно-педагогической работе

А.Б. Бирюков

(подпись)

» 06 20 19 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б15 Спецглавы математики

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Специальность:

21.05.06 Нефтегазовая техника
и технологии

(код и наименование направления / специальности)

Специализация:

Технология бурения нефтяных
и газовых скважин

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

специалитет

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	3
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	2.0 / 72	2.0 / 72
Контактная работа (час.)	36	12
Лекции (час.)	17	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	17	2
Лабораторные работы (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	38	66
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	1 / 9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачёт	зачёт

Донецк, 2019 г.

Рабочая программа дисциплины «Спецглавы математики» составлена в соответствии с учебным планом по специальности 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии» специализации «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» для 2019 года приёма.

Рабочая программа действительна для обучающихся 2018, 2017 годов приёма.

Составители: Гусар Геннадий Анатольевич, к.т.н., доц. кафедры «Высшая математика», Волчкова Наталья Петровна, к.ф.-м.н. доц. кафедры «Высшая математика», Азарова Наталья Викторовна, к.т.н., доц. кафедры «Высшая математика».

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Высшая математика».

Протокол от «10» 04 20 19 года № 7

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ Г.М. Улитин
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Технология и техника бурения скважин».

Протокол от «30» 05 20 19 года № 8

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ А.А. Каракозов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДОННТУ по специальности 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии»

Протокол от «30» 05 20 19 года № 5

Председатель _____
(подпись) _____ А.А. Каракозов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 2020 года приёма на заседании кафедры высшей математики.

Протокол от «20» мая 20 20 года № 9

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ Г.М. Улитин
(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой технологии и техники бурения скважин.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ А.А. Каракозов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры высшей математики.

Протокол от «___» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой технологии и техники бурения скважин.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры высшей математики.

Протокол от «___» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой технологии и техники бурения скважин.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины является: изучение фундаментальных знаний в области математики, освоение методов и способов решения математических задач, развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования, выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Дисциплина рассматривает вопросы посвященные:

- технике выполнения математических операций;
- выбору метода исследования;
- разработке математической модели процесса;
- доведению решения задач до практического результата;
- основным принципам интерпретации полученных аналитических результатов;
- оценке объёма соответствующей работы, оценке порядков величин и правдоподобности конечного результата;
- умению самостоятельно добывать дополнительные знания по дисциплине высшей математики;
- применению справочников, словарей, таблиц, современных пакетов программ.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- постановки основных краевых задач для уравнений эллиптического, параболического и гиперболического типов;
- метод разделения переменных;
- формулы Даламбера, Пуассона;
- принцип максимума для уравнений эллиптического и параболического типов;
- пространства Соболева, след функций из пространств Соболева;
- определение обобщенного решения;
- методы Галёркина, Ритца;
- применение уравнений гиперболического типа в задачах по определению параметров колебаний буровой колонны и гидродинамических процессов в скважинах;

уметь:

- определять тип уравнения, находить решения краевых задач методом разделения переменных. Исследовать корректность основных краевых задач. Уметь пользоваться принципом максимума при оценке решений первой краевой задачи для уравнений эллиптического и параболического типов. Выбирать функциональное пространство при построении обобщенных решений краевых задач. Находить решения задачи Коши для гиперболического и параболического уравнения. Применять метод Ритца для нахождения решений краевых задач в случае эллиптических уравнений. Строить последовательность Галёркинских

приближений для краевых задач в случае уравнений эллиптического, параболического, гиперболического типов.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (**УК-1**);

способность использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделённых сред, геологической среды, массива горных пород (**ОПК-4**).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к базовой части учебного плана математического и естественно-научного цикла.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом на протяжении всего обучения в высшем учебном заведении при изучении как естественных наук, так и специальных дисциплин.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (*)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
Тема 1.1 Ряды	24(23)	6(2)	6(1)	–	12(20)
Тема 1.2. Ряды Фурье	18(18)	4(1)	4(1)	–	10(16)
Тема 2.1. Теория вероятностей	30(31)	7(1)	7(0)	–	16(30)
ИТОГО:	72(72)	17(4)	17(2)		38(66)

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-1	Тема 1.1, 1.2
ОПК-4	Тема 2.1

3.2. Лекции

Тема 1.1 Ряды.

Содержание темы 1.1:

Числовые ряды, их сходимость. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости положительных рядов. Достаточные признаки сходимости знакочередующихся рядов. Теорема Лейбница. Функциональные и степенные ряды. Применение степенных рядов.

Литература к теме 1.1: [1, 2, 4].

Тема 1.2. Ряды Фурье.

Содержание темы 1.2:

Тригонометрические ряды. Ряды Фурье для периодических и непериодических функций. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.

Литература к теме 1.2: [1, 2, 4].

Тема 2.1 Теория вероятностей.

Содержание темы 2.1:

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Классическое определение вероятности, геометрическое определение вероятности. Сумма и произведение событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса. Повторение независимых испытаний. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Случайные величины (СВ). Дискретные и непрерывные СВ (ДСВ, НСВ). Законы распределения, функция распределения. Числовые характеристики СВ (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение). Законы распределения ДСВ (биномиальный, Пуассона, геометрический), их числовые характеристики. Законы распределения НСВ (равномерный, показательный), их числовые характеристики. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

Литература к теме 2.1: [1, 3].

3.3. Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. (*)	Литература
1	Числовой ряд и его сумма. Необходимый признак сходимости.	1(1)	[1, 2, 4]
2	Достаточные признаки сходимости положительных рядов.	2(1)	[1, 2, 4]
3	Достаточные признаки сходимости знакочередующихся и знакопеременных рядов. Область сходимости	1(0)	[1, 2, 4]
4	Функциональные и степенные ряды. Теорема Абеля.	2(0)	[1, 2, 4]
5	Применение степенных рядов.	1(0)	[1, 2, 4]
6	Тригонометрические ряды Фурье.	2(0)	[2, 3, 5]
7	Предмет теории вероятностей. Случайные события. Классическое определение вероятности, геометрическое определение вероятности.	2(0)	[2, 3, 5]

8	Сумма и произведение событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса.	2(0)	[1, 3]
9	Повторение независимых испытаний. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	2(0)	[1, 3]
10	Случайные величины. Законы распределения ДСВ и НСВ, функция распределения. Числовые характеристики СВ.	2(0)	[1, 3]
ВСЕГО ЧАСОВ ПО СЕМЕСТРУ II		17(2)	

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.4. Лабораторные работы учебными планами не предусмотрены.

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (*)
1	Изучение лекционного материала	21(29)
2	Подготовка к практическим занятиям	17(28)
3	Выполнение индивидуального задания	– (9)
Итого:		38(66)

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Выполнение курсового проекта учебным планом не предусматривается.

Согласно учебному плану заочной формы обучения предусмотрено выполнение индивидуального задания.

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – 15 страниц формата А4 (210x297 мм).

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2. Критерии оценивания

Средствами оценивания являются:

- выполнение практических работ;
- защита практических работ;
- выполнение индивидуального задания (заочная форма обучения);
- защита индивидуального задания (заочная форма обучения).

Защита индивидуального задания проводится в виде собеседования.

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение индивидуального задания	60
Защита индивидуального задания	40
Выполнение всех практических работ	60
Защита всех практических работ	40

Выполнение индивидуального задания для заочной формы обучения, предусмотренного учебно-методической картой дисциплины, является обязательным.

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утверждённом приказом ДонНТУ.

4.3. Пример текущего опроса на практических занятиях

На примере темы «Достаточные признаки сходимости положительных рядов».

1. Признак сравнения.
2. Признак Даламбера.
3. Радикальный признак Коши.
4. Интегральный признак Коши.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачёта в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в ДОННТУ».

4.6. Примерная тематика индивидуального задания

1. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
2. Исследование на сходимость знакоположительных рядов. Признак сравнения. Предельный признак сравнения. Признаки Даламбера и Коши для рядов. Интегральный признак Коши рядов.
3. Абсолютная и условная сходимость знакочередующийся рядов. Теорема Лейбница.
4. Степенные ряды. Интервал сходимости ряда. Сходимость ряда на концах интервала.
5. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.
6. Приближенное вычисление значения функции с помощью ряда.
7. Применение рядов к решению дифференциальных уравнений.
8. Разложение функций в ряд Фурье.
9. Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения, умножения вероятностей.
10. Формула полной вероятности, формула Байеса.
11. Формула Бернулли, локальная теорема Муавра-Лапласа, теорема Пуассона, интегральная теорема Лапласа.
12. Дискретные случайные величины, их числовые характеристики.
13. Непрерывные случайные величины, их числовые характеристики.
14. Стандартные распределения дискретных и непрерывных случайных величин.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Улитин, Г.М. Курс лекций по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие для втузов / Г. М. Улитин, А. Н. Гончаров. - 2-е изд. ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 5 Мб. - Донецк : ДОННТУ, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/met/cd747.pdf> . - Загл. с экрана.
2. Практикум по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие : (для студентов технических специальностей) / сост.: Н.В. Азарова и др. ; под ред. Г.М. Улитина ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 2 Мб. - Донецк : ДОННТУ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd5004.pdf> . - Загл. с экрана.
3. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие : [в 2 ч.]. Ч. 1 / А. В. Анкилов, П. А. Вельмисов, Ю. А. Решетников. - 2-е изд. ; ФГБОУ ВО "Ульян. гос. техн. ун-т". - 2 Мб. - Ульяновск : УлГТУ, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-9795-0898-6. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9336.pdf> . - Загл. с экрана.
4. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие : [в 2 ч.]. Ч. 1 / А. В. Анкилов, П. А. Вельмисов, Ю. А. Решетников. - 2-е изд. ; ФГБОУ ВО "Ульян. гос. техн. ун-т". - 2 Мб. - Ульяновск : УлГТУ, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-9795-0899-3. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9335.pdf> . - Загл. с экрана.

II Дополнительная литература

5. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс] : Учебник : [в 2 т.]. Т. 1 / Л.Д. Кудрявцев - 4-е изд., перераб. ; Москва : «Физ.-мат. литература» - 4 Мб. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-9221-1585-8. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9526.pdf> . - Загл. с экрана.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

1. Улитин, Г.М. Курс лекций по высшей математике: учебное пособие для втузов / Г. М. Улитин, А. Н. Гончаров. - 2-е изд. ; ГОУВПО "ДОННТУ". - Донецк : ДОННТУ, 2011. (доступ через личный кабинет студента).
2. Практикум по высшей математике: учебное пособие: (для студентов технических специальностей) / сост.: Н.В. Азарова и др. ; под ред. Г.М. Улитина ; ГОУВПО "ДОННТУ". - Донецк : ДОННТУ, 2016. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

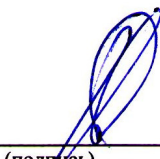
7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

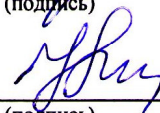
1. Учебная аудитория №3.251, учебный корпус 3, для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование: ноутбук (операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты.

2. Учебная аудитория №3.267, учебный корпус 3, для проведения практических занятий. Мультимедийное оборудование: ноутбук (операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты.

3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.

Составители рабочей программы:


(подпись) _____ Г.А. Гусар


(подпись) _____ Н.П. Волчкова


(подпись) _____ Н.В. Азарова