

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**КАФЕДРА ФИЗИКИ НЕРАВНОВЕСНЫХ ПРОЦЕССОВ МЕТРОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ им.
И.Л. ПОВХА**

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической

научной работе

Е.И. Скафа



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы в инженерии»

название учебной дисциплины

Направление подготовки: 27.04.01 Стандартизация и метрология

Магистерская программа: -

Образовательная программа: академическая магистратура

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная, заочная

Донецк 2020

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ГОСИДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Математические методы в инженерии» является обязательной для изучения студентами направления подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» октября 2014 г. № 1412;

Курс «Математические методы в инженерии» является обязательным для изучения студентами направления подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология, утвержденным приказом Министерства образования и науки ДНР от «04» апреля 2016 г. №290;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики (ГОС ВПО ДНР) направления подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология, утвержденным приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.;

учебного плана и основной образовательной программы магистратуры, направления подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха

Протокол №17 от «02» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол № 5 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии физико-технического факультета

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана физико-технического факультета

С.А. Фоменко

подпись

«17» апреля 2020 г.

МП

Программа учебной дисциплины «Математические методы в инженерии»

название дисциплины

 В.В.Бодряга

 В.В. Белоусов

 В.Н. Котенко

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Математические методы в инженерии» относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин (М2.Б.3).

Курс «Математические методы в инженерии» относится к циклу общих математических и естественнонаучных дисциплин. Для успешного освоения данной дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплине «Математика» в объеме программы бакалавриата.

Математика является универсальным языком науки, и без знания основ математики не может быть полноценно усвоена ни одна из дисциплин естественнонаучного цикла, а также ряд дисциплин профессионального цикла. Курс «Математические методы в инженерии» является базой для изучения всех дисциплин, в которых применяются математический аппарат, методы математического анализа, математические модели и т.д.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	27.04.01 Стандартизация и метрология	
Магистерская программа		
Образовательная программа	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	4	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Профессиональный блок, базовая часть	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	Модульный контроль, экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	4	4
Год подготовки	2020	2020
Семестр	3	2
Количество часов	144	144
- лекционных	28	6
- практических, семинарских		
- лабораторных	56	10
- самостоятельной работы	60	128
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	11	
в т.ч. аудиторных	6	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Математические методы в инженерии», должны обладать следующими компетенциями:

- способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способен собирать, обрабатывать с использованием современных информационных

технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам (ОК-4);

- способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-5);

- способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении (ОК-6);

- способен изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, систематизировать их и обобщать (ПК-16);

- способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов (ПК-20).

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать: основные математические и физические методы в инженерии, элементы функционального анализа, методы обработки экспериментальных данных.

- уметь: обобщать, анализировать, критически осмысливать, систематизировать, прогнозировать информацию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения.

- владеть: методами разработки физических и математических моделей исследуемых машин, систем, процессов и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, разрабатывать методики проведения экспериментов с анализом их результатов.

Целями освоения дисциплины «Математические методы в инженерии» является теоретическое и практическое изучение обучающимися поиска оптимальных решений инновационных проблем, составляющих научную базу, на которой строится естественнонаучная и профессиональная подготовка будущих специалистов, способных выполнять все виды профессиональной деятельности, предусмотренные ФГОС ВПО для данных направлений, формирование математической составляющей общекультурных и профессиональных компетенций.

Для достижения цели ставятся следующие задачи:

- воспитание культуры современного математического мышления;

- изучение функционального анализа, случайных процессов, моделирования, теоретического и экспериментального исследования, применяемых для решения практических задач;

- развитие логического и алгоритмического мышления;

- формирование представления о роли математики как мощного средства решения задач в практической деятельности;

- привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования для решения прикладных задач в профессиональной сфере;

- выработка навыков и умений самостоятельного расширения и углубления математических знаний и проведение математического анализа задач в профессиональной сфере.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

№ п/п	Содержательный модуль	Название темы, литература	Содержание
1	Простейшие математические модели	1.1 Модернизация математической модели [6.1.1, 6.1.4]	Основы математического моделирования. Концептуальная постановка задачи.
		1.2 Универсальность математических моделей [6.1.1, 6.1.4, 6.1.5]	Этапы построения модели. Критерий практики. Примеры иерархии математических моделей.
2	Эволюционное моделирование	2.1 Активность системы и подсистемы [6.1.2, 6.1.3]	Моделирование информационных процессов. Множественность и противоречивость целей. Методы согласования целей.
3	Оптимизационные модели	3.1 Постановка задачи оптимизации [6.1.2, 6.2.3]	Анализ модели. Накопление данных об изучаемых явлениях.
		3.2 Методы решения [6.2.3, 6.2.6]	Статистическое оценивание и проверка гипотез. Статистическая гипотеза. Модели принятия решений в условиях неопределенности.
		3.3 Применение аналогий при построении математических моделей [6.1.3, 6.2.4]	Методы подобия при анализе моделей. Получение случайных выборок. Последовательные проверки статистических гипотез.
		3.4. Компьютерное имитационное моделирование [6.1.2, 6.2.4]	Статистическое имитационное моделирование. Вычислительный эксперимент и математическая модель.
4	Численные методы	4.1. Решение линейных уравнений [6.2.1, 6.2.5]	Исследование параметров линейного регрессионного анализа. Построение зависимостей методом наименьших квадратов.
		4.2. Вычисление интегралов [6.1.2, 6.2.5]	Вычисление интегралов методами статистического имитационного моделирования.

5. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1	Уравнение Пуассона
2	Нелинейное уравнение Пуассона
3	Автоматическая адаптация при решении уравнения Пуассона
4	Тензорно взвешенное уравнение Пуассона

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа студентов по курсу «Тезническая механика жидкости и газа» предусматривает:

- систематическое посещение лекционных занятий, ведение конспекта лекций;
- повседневное изучение лекционного материала и содержания учебной литературы, рекомендуемые этой программой и рабочим учебным планом;
- добросовестную подготовку к лекционным и практическим занятиям.

7. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Основы математического моделирования.
Концептуальная постановка задачи.
Этапы построения модели. Критерий практики.
Примеры иерархии математических моделей.
Моделирование информационных процессов.
Множественность и противоречивость целей.
Методы согласования целей
Анализ модели. Накопление данных об изучаемых явлениях.
Статистическое оценивание и проверка гипотез. Статистическая гипотеза.
Модели принятия решений в условиях неопределенности.
Методы подобия при анализе моделей. Получение случайных выборок.
Последовательные проверки статистических гипотез.
Статистическое имитационное моделирование.
Вычислительный эксперимент и математическая модель.
Исследование параметров линейного регрессионного анализа. Построение зависимостей методом наименьших квадратов.
Вычисление интегралов методами статистического имитационного моделирования.

8. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Министерство образования и науки Донецкой народной республики
Донецкий национальный университет

Кафедра физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха	
Образовательный уровень	магистр
Направление подготовки	27.04.01 стандартизация и метрология
Профиль	
Семестр	3
Учебная дисциплина	Математические методы в инженерии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Множественность и противоречивость целей.
2. Методы согласования целей

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха, протокол №8 от 8 декабря 2016 года

Заведующий кафедрой ФНПМЭ им. И.Л. Повха

В.В. Белоусов

Экзаменатор

В.В. Белоусов

9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ *(разрабатываются и утверждаются кафедрой)*

Для реализации познавательной и творческой активности студентов в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время и снижать долю репродуктивной деятельности учащихся за счет снижения времени, отведенного на выполнение домашнего задания. В связи с этим в преподавание дисциплины «Математические методы в инженерии» используются следующие педагогические технологии:

- **разноуровневое обучение.** Применяется в группах с разным уровнем подготовки студентов. Уделяется внимание слабым студентам, оказывая им помощь в изучении дисциплины, в разработке конструктивных особенностей. А более сильным студентам дается направление более углубленного изучения дисциплины с учетом достижений передовых предприятий страны и зарубежного опыта.
- **проектные методы обучения.** Работа в данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению.

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Помещения для проведения лекционных и лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам, включая проекционное оборудование и компьютерный класс.

11. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Карта методического обеспечения дисциплины

№	Автор	Название	Издательство	Гриф издания	Год издания	Количество библиотек	Ссылка на электронный ресурс	Доступность
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.1 Основная литература								
6.1.1	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие. 12-е изд.	М. : Юрайт		2011	12		
6.1.2	Капитонова Е.В.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.-метод. пособие	Ростов н/Д : РИО ДГТУ		2010	4	ЦДО ДГТУ http://de.dstu.edu.ru	С любой точки доступа по логину и паролю
6.1.3	Данко П.Е.	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1. 7-е изд., испр.	М. : Оникс: Мир и Образование		2008	111		
6.1.4	Данко П.Е.	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.2. 7-е изд., испр.	М. : Оникс: Мир и Образование		2008	19		
6.1.5	Щипачев В.С.	Курс высшей математики: учеб. для вузов	М. : Оникс		2007	4		
6.1.6	Братищев А.В.	Исследование числовых и функциональных рядов			2010	1	ЦДО ДГТУ http://de.dstu.edu.ru	С любой точки доступа по логину и паролю
6.1.7	Привалов И.И.	Введение в теорию функций комплексного переменного: учебник	СПб: Лань				http://e.lanbook.com/	С ПК локальной сети ДГТУ
6.1.8	Ворович Е.И.	Введение в математический анализ. Основы интегрального исчисления			2012 2010		http://www.ntb.donstu.ru	С любой точки доступа для авт.

								пользова теля
6.2 Дополнительная литература								
6.2.1	Самарин Ю.П., Сахабиева Г.А., Сахабиев В.А.	Высшая математика: учеб. пособие для вузов	М. : Машин остроен ие		2006	1		
6.2.2	Щипачев В.С.	Курс высшей математики	М. : Проспе кт		2005	68		
6.2.3	Бермант А.Ф. Араманович И.Г.	Краткий курс математического анализа: учебное пособие для ВУЗов	Спб: Лань		2008	100	http://e.lanbook.com/	С ПК локально й сети ДГТУ
6.2.4	Владимирски й Б.Н. Горстко А.Б.	Математика. Общий курс: учебник	Спб: Лань		2008	35	http://e.lanbook.com/	С ПК локально й сети ДГТУ
6.2.5	Бронштейн И.Н. Семендяев К.А.	Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов	Спб: Лань		2010		http://e.lanbook.com/	С ПК локально й сети ДГТУ
6.3 Периодические издания – не используются								
6.3.1								
6.4 Практические занятия								
6.4.1	Ворович Е.И.	Задания по подготовке к интернет – экзамену. Ч.1	Ростов н/Д, ДГТУ		2008	130		
6.4.2	Золотарева Л.И.	Кратные и криволинейные интегралы: тестовые задания по математике	Ростов н/Д, ДГТУ		2008	130		
6.4.3	Щипачев В.С.	Задачник по высшей математике	М., ВШ		2005	200		
6.4.4	Ворович Е.И.	Задания по подготовке к интернет – экзамену. Ч.2	Ростов н/Д, ДГТУ		2008	120		
6.5 Курсовая работа (проект) – не выполняется								
6.5.1								
6.6 Контрольные работы – не выполняется								
6.6.1								
6.7 Программно-информационное обеспечение, Интернет-ресурсы								
6.7.1	MatLab – пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений							
6.7.2	Mathcad – программное средство для выполнения математических и технических расчётов							
6.7.3	Maple – программный пакет для математических вычислений, визуализации данных и моделирования							

6.7.4	Сайт ЦДО ДГТУ – http://de.dstu.edu.ru
6.7.5	Открытый образовательный портал – univertv.ru
6.7.6	Сайт «Прикладная математика»- www.pm298.ru
6.7.7	Сайт «Математическая коллекция»- www.math.ru