

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ТТИ НИЯУ МИФИ
_____ Т.И. Улитина
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи дисциплины «Уравнения математической физики» в профессиональной подготовке специалистов в области математической экономики определяются как необходимостью воспитания общей математической культуры, так и задачей формирования представлений о фундаментальных математических конструкциях, используемых в современных экономико-математических моделях.

В результате изучения данной дисциплины студенты овладевают понятиями и методами, составляющими ее содержание, учатся формулировать и доказывать основные утверждения, получают практические навыки, достаточные для решения разнообразных задач. Занятия способствуют выработке навыков логического мышления, необходимых для успешной профессиональной деятельности. Рассматриваемые в курсе экономические приложения позволяют сформировать первоначальные представления о математических моделях и математическом моделировании в экономике.

1.1 Цели дисциплины

Цель дисциплины “Уравнения математической физики” – необходимое математическое обеспечение фундаментальных физических, общетехнических и специальных дисциплин.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины “Уравнения математической физики” является выработка практических навыков работы с математическими объектами, и составления на их основе математических моделей реальных объектов различной природы, развитие у студентов логического и алгоритмического мышления, применение математических знаний к исследованию реальных процессов и решению профессиональных задач, развитие у студентов способности к творческому мышлению, выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ инженерных задач.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Уравнения математической физики» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к вариативной части дисциплин по выбору.

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Общекультурные, общепрофессиональный и профессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Уравнения математической физики» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1);
- Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач (ОПК-2);
- Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3);

Универсальная естественно-научная компетенция (УКЕ):

- Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах (УКЕ-1)

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы (З-ОПК-1);
- практические приемы и методы решения инженерных задач; основные виды решения инженерных задач; способы формирования решения инженерных задач (З-ОПК-2);

- знать современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации (З-ОПК-3);
- основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З-УКЕ-1)

уметь:

- применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера (У-ОПК-1);
- пользоваться современными средствами измерения, контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач; уметь разрабатывать программы и методики измерений, оптимально планировать эксперимент (У-ОПК-2);
- использовать возможности вычислительной техники, программного обеспечения, средств защиты информации для решения практических задач (У-ОПК-3);
- использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи (У-УКЕ-1)

владеть:

- навыками использования знаний естественных наук и математики при решении практических задач инженерной деятельности (В-ОПК-1);
- навыками выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований, и измерений; владеть навыками обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов (В-ОПК-2);
- навыками использования современных информационных технологий и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; владеть навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения (В-ОПК-3);
- методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами

обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами (В-УКЕ-1)

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Естественнонаучный и общепрофессиональный модули		
Профессиональное и трудовое воспитание	<p>- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Экономика и управление производством", "Инновационная экономика и технологическое предпринимательство", "Правоведение" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
	<p>- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (В15)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.

Интеллектуальное воспитание	- формирование культуры умственного труда (В11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
------------------------------------	--	---

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в 7 семестре составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел*
			Лекции	Лаб. работы	Прак. работы	Самост. работа			
7 семестр									
1	Раздел 1	1-4	6	-	12	10	ДЗ1	СР1	10
2	Раздел 2	5-8	8	-	10	8	ДЗ2	КР1	15
3	Раздел 3	9-12	6	-	12	10	СР2	СР3	10
4	Раздел 4	13-18	8	-	10	8	ДЗ3	КР2	15
Итого			28	-	44	36			50
Зачет с оценкой									50
Итого за семестр									100

4.1 Содержание лекций

7 семестр

Раздел 1 Введение

1. Классификация линейных уравнений с частными производными (УЧП) 2-го порядка в точке.

2. Приведение к каноническому виду уравнений с двумя независимыми переменными.
3. Примеры: волновое уравнение, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа.
4. Основные типы краевых задач для гиперболических, параболических и эллиптических уравнений.

Раздел 2 Волновое уравнение

1. Задача Коши для одномерного волнового уравнения. Формула Даламбера. Единственность решения.
2. Смешанная задача для волнового уравнения. Единственность решения. Метод Фурье.

Раздел 3 Уравнение теплопроводности

1. Задача Коши для одномерного уравнения теплопроводности. Формула Пуассона. Фундаментальное решение. Принцип максимума. Единственность решения.
2. Смешанная задача для одномерного уравнения теплопроводности. Единственность решения. Метод Фурье.

Раздел 4 Уравнения Лапласа и Пуассона

1. Гармонические функции. Принцип максимума. Задача Дирихле. Единственность решения.
2. Метод Фурье. Решение задачи Дирихле для круга. Интеграл Пуассона.

4.2 Тематический план практических работ

1. Определение типа уравнения.
2. Приведение к каноническому виду уравнений с двумя независимыми переменными.
3. Решение задач методом характеристик
4. Рубежный контроль. Тестирование

5. Задача Коши. Формула Даламбера.
6. Смешанная задача для волнового уравнения. Метод Фурье.
7. Разные задачи волнового уравнения.
8. Рубежный контроль.
9. Задача Коши. Формула Пуассона
10. Смешанная задача для уравнения теплопроводности. Метод Фурье.
11. Разные задачи для уравнения теплопроводности.
12. Рубежный контроль.
13. Задача Дирихле для уравнения Лапласа
14. Задача Дирихле для уравнения Пуассона
15. Разные задачи.
16. Промежуточная аттестация.

4.2.1 Самостоятельная работа студентов

1. Домашнее задание № 1

Определение типа уравнения.

2. Домашнее задание № 2

Приведение к каноническому виду уравнений с двумя независимыми переменными.

3. Домашнее задание № 3

Решение задач методом характеристик

4. Домашнее задание № 4

Подготовка к рубежному контролю.

5. Домашнее задание № 5

Задача Коши. Формула Даламбера.

6. Домашнее задание № 6

Смешанная задача для волнового уравнения. Метод Фурье.

7. Домашнее задание № 7

Разные задачи волнового уравнения.

8. Домашнее задание № 8

Подготовка к рубежному контролю.

9. Домашнее задание № 9

Задача Коши. Формула Пуассона

10. Домашнее задание № 10

Смешанная задача для уравнения теплопроводности. Метод Фурье.

11. Домашнее задание № 11

Разные задачи для уравнения теплопроводности.

12. Домашнее задание № 12

Подготовка к рубежному контролю.

13. Домашнее задание № 13

Задача Дирихле для уравнения Лапласа

14. Домашнее задание № 14

Задача Дирихле для уравнения Пуассона

15. Домашнее задание № 15

Разные задачи.

16. Домашнее задание № 16

Подготовка к промежуточной аттестации.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВО по направлению подготовки 11.03.03 "Конструирование и технология электронных средств", реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся также с применением мультимедийного проектора с разбором типовых решений.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме компьютерного или бумажного тестирования, а также выполнением самостоятельных работ по решению задач.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
СР1	Самостоятельная работа №1	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд практических заданий
СР2	Самостоятельная работа №2		
СР3	Самостоятельная работа №3		
КР1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
КР2	Контрольная работа		
ДЗ 1	Домашнее задание	Средства проверки умения самостоятельной обработки информации	Теоретический материал по курсу
ДЗ 2	Домашнее задание		
ДЗ 3	Домашнее задание		

Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-1	З-ОПК-1	У-ОПК-1	В-ОПК-1	СР1, СР2, СР3, КР1, КР2, ДЗ1, ДЗ2, ДЗ3
ОПК-2	З-ОПК-2	У-ОПК-2	В-ОПК-2	СР1, СР2, СР3, КР1, КР2, ДЗ1, ДЗ2, ДЗ3
ОПК-3	З-ОПК-3	У-ОПК-3	В-ОПК-3	СР1, СР2, СР3, КР1, КР2, ДЗ1, ДЗ2, ДЗ3
УКЕ-1	З-УКЕ-1	У-УКЕ-1	В-УКЕ-1	СР1, СР2, СР3, КР1, КР2, ДЗ1, ДЗ2, ДЗ3

Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
Раздел 1.	1. Классификация линейных уравнений с частными производными (УЧП) 2-го порядка в точке. 2. Приведение к каноническому виду уравнений с двумя независимыми переменными. 3. Примеры: волновое уравнение, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа. 4. Основные типы краевых задач для гиперболических, параболических и эллиптических уравнений.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; УКЕ-1	З-ОПК-1; У-ОПК-1; В-ОПК-1.	ДЗ1	СР1	Зачет
Раздел 2.	1. Задача Коши для одномерного волнового уравнения. Формула Даламбера. Единственность решения. 2. Смешанная задача для волнового уравнения. Единственность решения. Метод Фурье.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; УКЕ-1	З-ОПК-2; У-ОПК-2; В-ОПК-2.	ДЗ2	КР1	
Раздел 3.	1. Задача Коши для одномерного уравнения теплопроводности. Формула Пуассона. Фундаментальное решение. Принцип максимума. Единственность решения. 2. Смешанная задача для одномерного	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; УКЕ-1	З-ОПК-3; У-ОПК-3; В-ОПК-3.	ДЗ3	СР2	

	уравнения теплопроводности. Единственность решения. Метод Фурье.					
Раздел 4.	1. Гармонические функции. Принцип максимума. Задача Дирихле. Единственность решения. 2. Метод Фурье. Решение задачи Дирихле для круга. Интеграл Пуассона.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; УКЕ-1	3-УКЕ-1; У-УКЕ-1; В-УКЕ-1.	СР3	КР2	

Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Макс. балл – мин. балл
СР1	Самостоятельная работа №1	выставляется студенту, если 90-100% задания выполнено правильно	5	5 – 2
		выставляется студенту, если 80-89% задания выполнено правильно	4	
		выставляется студенту, если 60-79% задания выполнено правильно	3-2	
		при ответе студента менее, чем на 60% задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе	<2	
СР2	Самостоятельная работа №2	выставляется студенту, если 90-100% задания выполнено правильно	5	5 – 2
		выставляется студенту, если 80-89% задания выполнено правильно	4	
		выставляется студенту, если 60-79% задания выполнено правильно	3-2	
		при ответе студента менее, чем на 60% задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе	<2	
СР3	Самостоятельная работа №3	выставляется студенту, если 90-100% задания выполнено правильно	5	5 – 2
		выставляется студенту, если 80-89% задания выполнено правильно	4	
		выставляется студенту, если 60-79% задания выполнено правильно	3-2	
		при ответе студента менее, чем на 60% задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе	<2	
КР1	Контрольная работа №1	выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с	10	10 – 6

		практикой, использует в ответе материал монографической литературы.		
		выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	9-8	
		выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	7-6	
		выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	<6	
КР2	Контрольная работа №2	выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.	10	10 – 6
		выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	9-8	
		выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	7-6	
		выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	<6	
3	Зачет	выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной		40-50
3	Зачет	выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной	35-39	50 – 30

	выставляется студенту при написанных ответах на вопросы билета (допускается содержание некоторых неточностей) и демонстрации базовых знаний, умений и навыков по данной дисциплине	30-34	
	если студент не написал ответ хотя бы на один из вопросов билета и не может ответить на дополнительные компетентностно–ориентированные вопросы	<30	

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к усвоению сформированности компетенций дисциплины
«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
«неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы к зачету

1. Классификация линейных УЧП 2-го порядка.
2. Приведение к каноническому виду уравнений с двумя независимыми переменными.
3. Задача Коши для одномерного волнового уравнения. Формула Даламбера. Единственность решения.
4. Смешанная задача для волнового уравнения. Метод Фурье.
5. Задача Коши для одномерного уравнения теплопроводности. Формула Пуассона. Фундаментальное решение. Принцип максимума. Единственность решения.
6. Смешанная задача для одномерного уравнения теплопроводности. Метод Фурье.
7. Гармонические функции. Принцип максимума. Задача Дирихле для уравнения Лапласа. Единственность решения.
8. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в круге методом Фурье. Интеграл Пуассона.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Поиск решения математических задач [Текст]: учебная книга инженера-физика / В.В. Башуров и др. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2013. - 220 с.: ил. - ISBN 978-5-7262-1853-3
2. Сабитов, К.Б., Уравнения математической физики [Электронный ресурс]/ Сабитов К.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24438>.— ЭБС «IPRbooks»

7.2 Дополнительная литература

1. Методы математической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Гриняев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский

государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13862>.— ЭБС «IPRbooks»

2.Щербакова, Ю.В., Уравнения математической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В., Миханьков М.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6352>.— ЭБС «IPRbooks»

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

7.4.1 <http://www.mathtest.ru/>

7.4.2 <http://www.exponenta.ru/>

7.4.3 <http://pmi.ulstu.ru/>

7.4.4 http://www.truba.nnov.ru/demidovich/book5_1.pdf

7.4.5 <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/9023bcce-0ea5-7fd4-9591-275f2a04b301/29513/>

7.4.6 <http://kvant.mccme.ru/rub/2.htm>

7.4.7 <http://cyberleninka.ru/article/c/fizika>

7.4.8 <http://www.psciences.net/main/sciences/physics/11.html>

7.4.9 http://lit.lib.ru/a/ashkinazi_1_a/text_0010.shtml

7.4.10 <http://modcos.com/articles.php?cat=11>

7.4.11 <http://www.telecomlaw.ru/catalog/nauchnyje-stati-po-fizikje.html#.Vb4ITG7tmko>

7.4.12 <http://psychotronika.ru/all/>

7.4.13 <http://bourabai.ru/articles/ru.html>

7.4 Периодические издания

Газеты:

1. АРГУМЕНТЫ И ФАКТЫ

Журналы:

1. ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ
2. ЗНАНИЕ – СИЛА
3. ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ
4. ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР

5. ИНСТРУМЕНТ. ТЕХНОЛОГИЯ. ОБОРУДОВАНИЕ
6. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ
7. НАУКА И ЖИЗНЬ
8. СОВЕТНИК В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ
9. СПЕЦИАЛИСТ

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>