

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы технической физики

Уровень основной профессиональной образовательной программы

бакалавриат

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки Физическая электроника

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный – 4 года

Факультет (институт) Физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и методики преподавания физики

Рязань 2020

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) в основу положены:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, утвержденный приказом Минобрнауки России от «12_» марта 2015 г. №204

2. Учебный план направления подготовки 16.03.01 Техническая физика,
(указывается код и наименование направления подготовки)
направленность (профиль) Физическая электроника

одобрен Ученым советом РГУ имени С.А. Есенина
от «_» _____ 20__ Протокол № _____

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры
общей и теоретической физики и МПФ
от «31_» августа 2020 года Протокол №1

Заведующий кафедрой _____ О.Е. Трунина _____

Рабочая программа дисциплины одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета
от «31_» _____ августа 2020 Протокол №1

Председатель Учебно-методического совета физико-математического факультета
_____ О.В. Кузнецова _____
)

Разработчики _____ _____

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Численные методы технической физики» являются овладение студентами основными понятиями, методами приближенных вычислений, методами решений линейных, нелинейных систем уравнений, методами аппроксимации, методами решения сеточных уравнений, интерпретации результатов исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Численные методы технической физики» относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

«Линейная алгебра»

«Математический анализ»

«Аналитическая геометрия»

«Физика»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

«Физика твердого тела и полупроводников»

«Статистическая физика»

«Квантовая электроника»

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-2	способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Характеристики и свойства изучаемых объектов Ограничения изучаемых математических моделей	Сформулировать цель исследования и выбирать методы решения Обосновать выбор метода решения прикладной задачи	Навыками систематизации изучаемых методов. Методами получения информации, необходимой в области информационных технологий и математической физики
2.	ОПК-3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;	алгоритмов и решения прикладных задач современной вычислительной математики и физики.	Понимать и применять исследовательской и прикладной деятельности современный аппарат вычислительной математики	Практическими навыками численного решения прикладных задач, в том числе и с использованием современных математических пакетов Навыками организации исследования физ. процессов математическими методами.

2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ <u>Численные методы технической физики</u>					
Цель дисциплины		<u>овладение студентами основными понятиями, методами приближенных вычислений, методами решений линейных, нелинейных систем уравнений, методами аппроксимации, методами решения сеточных уравнений, интерпретации результатов исследований</u>			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знать характеристики и свойства изучаемых объектов; Ограничения изучаемых математических моделей. Уметь сформулировать цель исследования и выбрать методы решения; обосновать выбор метода решения прикладной задачи. Владеть навыками систематизации изучаемых методов; методами получения информации, необходимой в области информационных технологий и математической физики	Путем проведения лекционных, практических занятий, применения прикладных пакетов программ.	Тестирование, индивидуальные домашние задания, индивидуальные расчетные работы, проектные работы, экзамен	Пороговый: знать фундаментальные основы, подходы и методы прикладной математики. Повышенный: Уметь интегрировать имеющиеся знания и применять полученные знания при решении прикладных задач.
ОПК-3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической	Знать: алгоритмы и решения прикладных задач современной вычислительной математики и физики. Уметь:	Путем проведения лекционных, практических занятий, применения прикладных пакетов программ.	Тестирование, индивидуальные домашние задания, индивидуальные расчетные работы, проектные работы, экзамен	Пороговый: Знать алгоритмы и решения прикладных задач. Уметь проводить сравнительный анализ различных методов численного приближения.

	<p>физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;</p>	<p>Понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный аппарат вычислительной математики. Владеть: Практическими навыками численного решения прикладных задач, в том числе и с использованием современных математических пакетов Навыками организации исследования физ. процессов математическими методами.</p>			<p>Повышенный: Владеть основными навыками систематизации изучаемых методов и выбором оптимального</p>
--	---	---	--	--	--

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6 часов
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	48	48
В том числе:	-	-
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа студента (всего)	96	96
В том числе	-	-
<i>СРС в семестре:</i>	60	60
Курсовая работа	КП	-
	КР	-
Другие виды СРС:	-	-
Выполнение индивидуальных расчетных заданий	16	16
Подготовка отчета по индивидуальным расчетным заданиям	4	4
Решение задач	18	18
Подготовка и выполнение проектной работы	6	6
Подготовка к тестированию знаний фактического материала	10	10
Работа с конспектами	6	6
<i>СРС в период сессии</i>	36	36
Вид промежуточной аттестации	экзамен (Экз),	Экз
ИТОГО: Общая трудоемкость	Часов	144
	зач. ед.	4

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
6	1	Вводные понятия	Вычислительные модели. Вычислительная физика. Приближенные числа. Понятие погрешности. Погрешности вычислений. Источники погрешности. Уменьшение погрешности. Устойчивость. Корректность. Сходимость.
	2	Решение систем линейных уравнений	Задачи линейной алгебры. Прямые методы решения. Метод Крамера. Метод Гаусса. Метод прогонки. Итерационные методы решения. Метод простой итерации. Метод Гаусса - Зейделя.
	3	Методы аппроксимации.	Понятие о приближении функции. Точечная аппроксимация. Непрерывная аппроксимация. Интерполирование. Использование рядов. Использование полиномов. Полином Лагранжа, полином Ньютона. Линейная интерполяция. Аппроксимация методом наименьших квадратов. Выражение коэффициентов линейной аппроксимации в методе наименьших квадратов.
	4	Методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений	Решение нелинейных уравнений. Теорема о существовании решения нелинейного уравнения произвольного вида. Геометрическая интерпретация решения одного нелинейного уравнения. Метод деления отрезка пополам (метод дихотомии, метод бисекции). Метод хорд (секущих). Метод Ньютона (касательных). Метод простых итераций. Решение алгебраических уравнений. Решение системы нелинейных уравнений..
	5	Численное интегрирование	Метод прямоугольников и трапеций. Метод Симпсона. Использование сплайнов. Адаптивные алгоритмы. Особые случаи. Кратные интегралы. Метод Монте – Карло.
	6	Численные методы поиска решений обыкновенных дифференциальных уравнений	Постановка задач. Разностные методы. Задача Коши. Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Методы Рунге – Кутты. Многошаговые методы. Повышение точности решения. Краевые задачи. Метод стрельбы (пристрелки). Метод конечных разностей.

2.2. Разделы дисциплины, виды деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	1	Вводные понятия	2	-	2	10	14	Проверка решений задач (2 неделя)
	2	Решение систем линейных уравнений	4	-	6	10	20	Тестирование (4 неделя), Проверка индивидуальных расчетных заданий (5 неделя) Отчет по подготовке проектной работы (7 неделя)
	3	Методы аппроксимации.	3	-	6	10	19	Проверка решений задач (8 неделя) тестирование (9 неделя),
	4	Методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений.	3	-	8	10	21	Проверка индивидуальных расчетных заданий (13 неделя)
	5	Численное интегрирование	2		4	10	16	Тестирование (15 неделя), проверка решений задач (16 неделя)
	6	Численные методы поиска решений обыкновенных дифференциальных уравнений	2		6	10	18	отчетов индивидуальных расчетных заданий (16 неделя) Отчет по проектной работе (16 неделя)
		По пунктам 1-6		-	-	36	36	Экзамен
	ИТОГО за семестр		16	-	32	96	144	Экзамен
	ИТОГО		16	-	32	96	144	Экзамен

2.3. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
6	1.	Вводные понятия	Решение задач	3
			Подготовка к тестированию знаний фактического материала	3
			Работа с конспектами	1
			Выполнение индивидуальных расчетных заданий	3
	2.	Решение систем линейных уравнений	Выполнение индивидуальных расчетных заданий	3
			Подготовка к выполнению проектной работы	3
Решение задач			3	
3.	Методы аппроксимации	Работа с конспектами	1	
		Подготовка отчета по индивидуальным расчетным заданиям	3	
		Выполнение индивидуальных расчетных заданий	3	
		Подготовка к тестированию знаний фактического материала	3	
4.	Методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений	Работа с конспектами	1	
		Решение задач	3	
		Выполнение индивидуальных расчетных заданий	3	
		Выполнение проектной работы	3	
5.	Численное интегрирование	Работа с конспектами	1	
		Решение задач	3	
		Выполнение индивидуальных расчетных заданий	3	
		Подготовка к тестированию знаний фактического материала	3	
6.	Численные методы поиска решений обыкновенных дифференциальных уравнений	Работа с конспектами	1	
		Решение задач	3	
		Выполнение индивидуальных расчетных заданий	3	
		Выполнение индивидуальных расчетных заданий	3	
		По пунктам 1- 6	Подготовка к экзамену	36
ИТОГО в семестре:				96
ИТОГО				90

3.2. График работы студента

Семестр № __6__

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Собеседование	С	С																
Отчет по подготовке проектной работы	ОтППР								ОтППР									
Отчет по проектной работе	ОтПР																	ОтПР
Тестирование письменное, компьютерное	ТСп, ТСк					ТСк					ТСк						ТСп	
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ			ИДЗ						ИДЗ								ИДЗ
Выполнение индивидуальных расчетных работ	ИРР						ИРР								ИРР			
Отчет по индивидуальной расчетной работе	ОИРР																ОИРР	
Контрольный просмотр работ	КПР													КПР				

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Отсутствует

3.3.1. Контрольные работы

Расчетные работы, индивидуальные домашние задания

Вычислить с помощью метода, метода Ньютона хорд корень уравнения с точностью.... Под точностью понимать отклонение модуля функции от нулевого значения

Вычислить перепад давления который необходим для того, чтобы перекачивать с расходом $Q=120$ м³/ч по трубопроводу радиусом $r=0.1$ м длиной $l=1$ км в ламинарном режиме высоковязкий застывающий мазут плотностью ρ кг/м³, если он при выбранной температуре бингамовский пластик с предельным напряжением сдвига $\tau_0=30$ Па и кинематической вязкостью $\nu=50$ м²/с. Известна формула Букингема, связывающая Δp и Q :

Вычисления провести, воспользовавшись методом Ньютона для решения нелинейного уравнения

Решение системы линейных уравнений

Решить систему линейных уравнений

а) методом Гаусса,

б) методом простой итерации.

Построить многочлен Лагранжа третьей степени, удовлетворяющий условиям ...

Для уравнения теплопроводности построить схему наивысшего порядка аппроксимации на решении, используя шаблон из перечисленных точек сетки:

Построить разностную схему во внутренних узлах сетки для уравнения Пуассона с аппроксимацией на решении $O(h^4)$

Исследовать устойчивость разностной схемы с постоянным коэффициентом a с помощью спектрального признака

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине.

Не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Срочко. – СПб.: Лань, 2010. – 208 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/378 (дата обращения: 17.08.2020).	3	4	ЭБС	
2	Шевцов, Г.С. Численные методы линейной алгебры. [Электронный ресурс] / Г.С. Шевцов, О.Г. Крюкова, Б.И. Мызникова. — СПб. Лань, 2011. – 496 с. – Режим доступа:	3	4	ЭБС	

http://e.lanbook.com/book/1800 (дата обращения: 17.08.2020).				
---	--	--	--	--

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Измаилов, А.Ф. Численные методы оптимизации. [Электронный ресурс] / А.Ф. Измаилов, М.В. Солодов. – М. : Физматлит, 2008. – 320 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2184 (дата обращения: 17.08.2020).	1-2	6	ЭБС	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 10.07.2020).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Пособия для студентов направления «Техническая физика» – Физико-технический факультет – Режим доступа: <https://ftf.tsu.ru/books/posobiya-dlya-studentov-napravleniya-tehnicheskaya-fizika/> (дата обращения: 17.08.2020).

2. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://elibrary.ru> (дата обращения: 17.08.2020).

3. Лекции по численным методам. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений – Режим доступа: <http://nickolay.info/study/methods/05.html> (дата обращения: 17.08.2020).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Отсутствует.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.), прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач по алгоритму и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов
2. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
3. Представление результатов практических заданий с использованием слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов.
4. ИТ обработка данных при выполнении заданий.
5. Обучающий курс в ЭИОС университета.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2020 от 02.10.2020
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО
вебинарная платформа Zoom;	договор б/н от 10.10.2020г.
Набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office)	Свободно распространяемое ПО
Система электронного обучения Moodle	Свободно распространяемое ПО

11. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:

Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Численные методы технической физики»

Направление подготовки
16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль)
Физическая электроника

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Рязань 2020

1. Цель освоения дисциплины

Овладение студентами основными понятиями, методами приближенных вычислений, методами решений линейных, нелинейных систем уравнений, методами аппроксимации, методами решения сеточных уравнений, интерпретации результатов исследований

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1.

Дисциплина изучается на 3 курсе (6 семестр).

3. Трудоемкость дисциплины: 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-2	способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Характеристики и свойства изучаемых объектов Ограничения изучаемых математических моделей	Сформулировать цель исследования и выбрать методы решения Обосновать выбор метода решения прикладной задачи	Навыками систематизации изучаемых методов. Методами получения информации, необходимой в области информационных технологий и математической физики
2.	ОПК-3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной	алгоритмов и решения прикладных задач в современной области вычислительной математики и физики.	Понимать и применять исследовательской и прикладной деятельности современный аппарат вычислительной математики	Практическими навыками численного решения прикладных задач, в том числе и с использованием современных математических пакетов Навыками организации

		деятельности;			исследования физ. процессов математическими методами.
--	--	---------------	--	--	---

5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения
Экзамен (6 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.