

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРОНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Кревчик В.Д.
(Подпись) (Фамилия, инициалы)
« 30 » ноября 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

М1.2.1 Дополнительные главы математической физики

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины)

Направление подготовки 03.04.02 «Физика»
(код, наименование направления подготовки)

Магистерская программа «Физика конденсированного состояния вещества»
(наименование магистерской программы)

Квалификация (степень) выпускника – **Магистр**

Форма обучения очная
(очная, заочная, очно-заочная)

Пенза, 2015

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы математической физики» являются: изучение качественных методов теоретической физики (размерные и модельные оценки), изучение предельных случаев, использование аналитических свойств функций и симметрии физических величин, в приложении к решению дифференциальных и интегральных уравнений, наиболее часто встречающихся в физике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина М 1.2.1 «Дополнительные главы математической физики» является дисциплиной блока обязательных дисциплин (блок М1.2) вариативной части программы подготовки студентов по направлению подготовки 03.04.02 «Физика».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях по дисциплинам программы бакалавриата направления подготовки 03.03.02 «Физика», а также по дисциплинам базовой части (блок М1.1): физические методы исследования структурных особенностей твердых тел, специальный физический практикум.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем в научно-исследовательской работе студентов, при прохождении практики и итоговой государственной аттестации (блоки М2 и М3).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Дополнительные главы математической физики»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-3	способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.	Знать: теоретические основы, основные понятия и методы математики и физики для решения фундаментальных и практических задач по профилю подготовки
		Уметь: пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями математики и физики на качественном и количественном уровнях.
		Владеть: методами обработки экспериментальной и теоретической физической и математической информации и специальными методами математики и физики для решения профессиональных задач.

4. Структура и содержание дисциплины «Дополнительные главы математической физики»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная Работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	др.
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену								
1.	Раздел 1. Физические задачи, приводящие к уравнениям в частных производных.	4	1	4	2	2	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1	Тема 1.1 Уравнения колебаний. Граничные и начальные условия.	4	1	4	2	2	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Раздел 2 Классификация уравнений в частных производных второго порядка.	4	2-5	16	8	8	-	16	14	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.	Тема 2.1. Уравнения гиперболического типа	4	2	4	2	2	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2	Тема 2.2. Уравнения параболического типа.	4	3	4	2	2	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3	Тема 2.3 Уравнения эллиптического типа.	4	4	4	2	2	-	4	4	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
2.4	Тема 2.4 Классификация задач матема-	4	5	4	2	2		4	2	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-

	тической физики.																			
3.	Раздел 3. Специальные функции математической физики.	4	6-9	16	8	8	–	16	14	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3.1.	Тема 3.1. Классические ортогональные многочлены.	4	6	4	2	2	–	4	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3.2.	Тема 3.2. Сферические функции.	4	7	4	2	2	–	4	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3.3.	Тема 3.3. Цилиндрические функции.	4	8	4	2	2	–	4	4	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
3.4.	Тема 3.4. Гипергеометрические функции.	4	9	4	2	2	–	4	2	2	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
	<i>Курсовая работа (проект)</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	<i>Подготовка к экзамену</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Общая трудоемкость, в часах			36	18	18	–	36	32	4	–	–	Промежуточная аттестация							
													Форма				Семестр			
													Зачет				4			
													Экзамен				–			

4.2. Содержание дисциплины

(Указывается наименование разделов, тем дисциплины и их содержание)

Раздел 1. Физические задачи, приводящие к уравнениям в частных производных

Тема 1.1. Уравнения колебаний. Граничные и начальные условия.

Уравнение малых поперечных колебаний струны. Уравнение продольных колебаний ступеней и струн. Энергия колебаний струны. Поперечные колебания мембраны. Уравнения для напряженности электрического и магнитного поля в вакууме. Граничные и начальные условия. Редукция общей задачи. Постановка краевых задач для случая многих переменных.

Раздел 2. Классификация уравнений в частных производных второго порядка.

Тема 2.1. Уравнения гиперболического типа.

Метод распространяющихся волн. Формула Даламбера. Физическая интерпретация. Неоднородное уравнение. Устойчивость решения. Полуограниченная прямая и метод продолжений.

Метод разделения переменных. Уравнение свободных колебаний струны. Интерпретация решения. Неоднородные уравнения. Общая первая краевая задача. Краевые задачи со стационарными неоднородностями. Общая схема метода разделения переменных.

Тема 2.2 Уравнения параболического типа.

Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа. Постановка краевых задач. Линейная задача о распространении тепла. Распространение тепла в пространстве. Постановка краевых задач. Функция источника для уравнения параболического типа. Неоднородное уравнение теплопроводности. Краевые задачи для полуограниченной прямой. Распространение тепла в ограниченном стержне.

Тема 2.3. Уравнения эллиптического типа.

Задачи, приводящие к уравнению Лапласа. Постановка краевых задач. Формулы Грина. Основные свойства гармонических функций. Решение краевых задач методом функций Грина. Свойство симметрии функции Грина. Особенности функции Грина для двухмерного и трехмерного случая. Физическая интерпретация функции Грина. Метод электростатических изображений. Функция источника для полупространства, полуплоскости, для сферы и круга.

Тема 2.4. Классификация задач математической физики.

Задача Коши. Краевая задача для уравнений эллиптического типа. Смешанная задача. О единственности решения задач математической физики.

Раздел 3. Специальные функции математической физики.

Тема 3.1. Классические ортогональные многочлены.

Полиномы Якоби. Полиномы Лежандра. Полиномы Чебышёва-Эрмита. Полиномы Чебышёва-Лагерра. Производящая функция и полиномы Лежандра. Рекуррентные формулы. Уравнение Лежандра. Ортогональность полиномов Лежандра. Норма полиномов Лежандра. Нули полиномов Лежандра.

Полиномы Чебышёва-Эрмита. Дифференциальная формула. Рекуррентные формулы. Норма полиномов Чебышёва-Эрмита. Функции Чебышёва-Эрмита. Уравнение Чебышёва-Эрмита.

Полиномы Чебышёва-Лагерра. Дифференциальная формула. Рекуррентные формулы. Уравнение Чебышёва-Лагерра. Ортогональность и норма полиномов Чебышёва-Лагерра. Обобщенные полиномы Чебышёва-Лагерра.

Простейшие задачи для уравнения Шредингера. Уравнение Шредингера. Гармонический осциллятор. Ротатор. Движение электрона в кулоновском поле.

Тема 3.2. Сферические функции.

Присоединенные функции Лежандра. Норма присоединенных функций. Сферические функции, сферические гармоники, шаровые функции. Ортогональность системы сферических функций.

Тема 3.3. Цилиндрические функции.

Цилиндрические функции. Уравнение Бесселя. Степенные ряды. Функции Бесселя 1-го рода ν -го порядка. Рекуррентные формулы. Функции полуцелого порядка. Асимптотический порядок цилиндрических функций. Краевые задачи для уравнения Бесселя. Функции Ганкеля и Неймана. Функции мнимого аргумента. Функция Макдональда.

Тема 3.4. Гипергеометрические функции.

Уравнение гипергеометрического типа и его решение. Основные свойства функций гипергеометрического типа. Рекуррентные соотношения. Разложения в степенные ряды. Функциональные соотношения и асимптотические представления. Представления различных функций через функции гипергеометрического типа. Некоторые элементарные функции. Полиномы Якоби, Лагерра и Эрмита. Функции второго рода. Цилиндрические функции.

5. Образовательные технологии

Форма проведения теоретических занятий – лекции в традиционной форме и интерактивные лекции с применением мультимедиа-технологий (электронные презентации).

Форма проведения практических занятий – аналитическое или численное решение поставленной физической задачи.

Форма выполнения самостоятельной работы – подготовка к аудиторным занятиям, реферат, численное решение задач математической физики с помощью прикладных математических программ.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, с использованием интерактивных технологий составляют 30 % аудиторных занятий.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе, в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература (см. п. 7)	Количество часов
--------	------	----------------------------	---------	-------------------------------------	------------------

1-9	Темы указаны в таблице 4.1	подготовка к аудиторным занятиям, подготовка реферата, подготовка к зачету	Ознакомление с основными понятиями, законами. Овладение основными методами решения задач по данной теме.	1-18	36
-----	----------------------------	----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	----

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Отчет по самостоятельной работе студентов по теоретическому материалу должен быть оформлен в виде реферата и представлен в форме доклада на лекционном или практическом занятии.

Отчет по практическим занятиям представляет собой решенные и оформленные в соответствии с правилами физические задачи с последующим их объяснением на занятии.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Проведение контрольной работы, реферат	Раздел 1. Физические задачи, приводящие к уравнениям в частных производных.	ПК-3
2.	Проведение контрольной работы, реферат	Раздел 2 Классификация уравнений в частных производных второго порядка.	ПК-3
3.	Проведение контрольной работы, реферат	Раздел 3. Специальные функции математической физики.	ПК-3

Вопросы и задания к зачету

1. Задачи мат. физики. Понятие математической модели. Корректность задачи по Адамару.
2. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Характеристическое уравнение.
3. Канонический вид гиперболического уравнения. Приведение уравнения гиперболического типа к каноническому виду.
4. Канонический вид параболического уравнения. Приведение уравнения параболического типа к каноническому виду.
5. Канонический вид эллиптического уравнения. Приведение уравнения эллиптического типа к каноническому виду.
6. Вывод уравнения гиперболического типа. Физические процессы, описываемые гиперболическими уравнениями.
7. Начально-краевые задачи для уравнений в частных производных. Типы граничных и начальных условий.
8. Задача Коши для одномерного однородного уравнения колебания струны. Формула Даламбера. Физический смысл решения.

9. Задача Коши для двумерного однородного волнового уравнения. Метод спуска и формула Пуассона.
10. Задача Коши для трехмерного однородного волнового уравнения. Формула Кирхгофа. Принцип Гюйгенса.
11. Краевая задача для однородного уравнения колебания струны с однородными граничными условиями на отрезке. Решение данной задачи методом разделения переменных.
12. Краевая задача для двумерного однородного волнового уравнения с однородными граничными условиями в прямоугольнике. Решение данной задачи методом разделения переменных.
13. Краевая задача для двумерного однородного волнового уравнения с однородными граничными условиями первого рода в круге. Решение данной задачи методом разделения переменных.
14. Вывод уравнения параболического типа. Физические процессы, описываемые параболическими уравнениями.
15. Задача Коши для одномерного однородного уравнения теплопроводности. Формула Пуассона.
16. Краевая задача для однородного уравнения теплопроводности на отрезке. Решение данной задачи методом разделения переменных.
17. Принцип максимума для однородного уравнения теплопроводности. Единственность решения краевой задачи для данного уравнения.
18. Вывод уравнения эллиптического типа. Физические процессы, описываемые эллиптическими уравнениями.
19. Оператор Лапласа в декартовой, цилиндрической и сферической системе координат. Фундаментальные решения уравнения Лапласа на плоскости и в пространстве.
20. Интегральная формула Грина.
21. Объемный потенциал. Свойства объемного потенциала.
22. Гармонические функции. Свойства гармонических функций.
23. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа внутри круга.
24. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа вне круга.
25. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в кольце.
26. Понятие проекционных методов. Метод Ритца.
27. Понятие проекционных методов. Метод Бубнова-Галеркина.
28. Обобщенное решение краевой задачи для уравнения эллиптического типа.
29. Обобщенное решение начально-краевой задачи для уравнения параболического типа.
30. Обобщенное решение начально-краевой задачи для уравнения гиперболического типа.
31. Задача Коши. Краевая задача для уравнений эллиптического типа. Смешанная задача. О единственности решения задач математической физики.
32. Полиномы Якоби. Полиномы Лежандра. Полиномы Чебышёва-Эрмита. Полиномы Чебышёва-Лагерра. Производящая функция и полиномы Лежандра. Рекуррентные формулы. Уравнение Лежандра. Ортогональность полиномов Лежандра. Норма полиномов Лежандра. Нули полиномов Лежандра.
33. Полиномы Чебышёва-Эрмита. Дифференциальная формула. Рекуррентные формулы. Норма полиномов Чебышёва-Эрмита. Функции Чебышёва-Эрмита. Уравнение Чебышёва-Эрмита.
34. Полиномы Чебышёва-Лагерра. Дифференциальная формула. Рекуррентные формулы. Уравнение Чебышёва-Лагерра. Ортогональность и норма полиномов Чебышёва-Лагерра. Обобщенные полиномы Чебышёва-Лагерра.
35. Простейшие задачи для уравнения Шредингера. Уравнение Шредингера. Гармонический осциллятор. Ротатор. Движение электрона в кулоновском поле.
36. Присоединенные функции Лежандра. Норма присоединенных функций. Сферические функции, сферические гармоники, шаровые функции. Ортогональность системы сферических функций.

37. Цилиндрические функции. Уравнение Бесселя. Степенные ряды. Функции Бесселя 1-го рода ν -го порядка. Рекуррентные формулы. Функции полуцелого порядка.
38. Асимптотический порядок цилиндрических функций. Краевые задачи для уравнения Бесселя.
39. Функции Ганкеля и Неймана. Функции мнимого аргумента. Функция Макдональда.
40. Уравнение гипергеометрического типа и его решение. Основные свойства функций гипергеометрического типа. Рекуррентные соотношения. Разложения в степенные ряды.
41. Функции гипергеометрического типа. Функциональные соотношения и асимптотические представления.
42. Представления различных функций через функции гипергеометрического типа. Некоторые элементарные функции. Полиномы Якоби, Лагерра и Эрмита.
43. Функции второго рода. Цилиндрические функции.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение
дисциплины «Дополнительные главы математической физики»**

а) основная литература:

- 1 Ильин, А.М. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2181> — Загл. с экрана.
- 2 Будак, Б.М. Сборник задач по математической физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.М. Будак, А.А. Самарский, А.Н. Тихонов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2004. — 688 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63669> — Загл. с экрана.
- 3 Владимиров, В.С. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учеб. / В.С. Владимиров, В.В. Жаринов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2000. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2363> — Загл. с экрана.
- 4 Зельдович, Я.Б. Элементы математической физики. Среда из невзаимодействующих частиц [Электронный ресурс] / Я.Б. Зельдович, А.Д. Мышкис. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59463> — Загл. с экрана.
- 5 Самарский А.А., Вабищевич П.Н. Численные методы решения обратных задач математической физики. М., 2004. – 480 с.
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=5267

б) дополнительная литература:

- 6 Свешников А.Г., Боголюбов А.Н., Кравцов В.В. Лекции по математической физике. Изд.2, испр. и доп. М., 2004. – 416с.
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=7190
- 7 Владимиров, В.С. Сборник задач по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.С. Владимиров, А.А. Вашарин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2001. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2364> — Загл. с экрана.
- 8 Полянин, А.Д. Справочник. Нелинейные уравнения математической физики (точные решения) [Электронный ресурс] : справ. / А.Д. Полянин, В.Ф. Зайцев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2002. — 475 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2382> — Загл. с экрана.

- 9 Омельченко, А.В. Методы интегральных преобразований в задачах математической физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2010. — 182 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9380> — Загл. с экрана.
- 10 Холодова, С.Е. Специальные функции в задачах математической физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Е. Холодова, С.И. Перегудин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 72 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/43459> — Загл. с экрана.
- 11 Емельянов, В.М. Уравнения математической физики. Практикум по решению задач [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Емельянов, Е.А. Рыбакина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 216 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71748> — Загл. с экрана.
- 12 Полянин, А.Д. Справочник по линейным уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/48190> — Загл. с экрана.
- 13 Голоскоков, Д.П. Курс математической физики с использованием пакета Maple [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 576 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67461> — Загл. с экрана.
- 14 Прудников, А.П. Интегралы и ряды. Том 2. Специальные функции [Электронный ресурс] : рук. / А.П. Прудников, Ю.А. Брычков, О.И. Маричев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2003. — 664 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2286> — Загл. с экрана.
- 15 Прудников, А.П. Интегралы и ряды. Т 3. Специальные функции. Дополнительные главы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.П. Прудников, Ю.А. Брычков, О.И. Маричев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2003. — 668 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2287> — Загл. с экрана.
- 16 Брычков, Ю.А. Специальные функции. Производные, интегралы, ряды и другие формулы. Справочник [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/48182> — Загл. с экрана.
- 17 Карчевский, М.М. Лекции по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72982> — Загл. с экрана.
- 18 Галкин, С.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52066> — Загл. с экрана.

в) Интернет-ресурсы: механико-математический факультет, физический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Оснащенность учебных аудиторий:

Комплект учебной мебели: парты, стол преподавательский, стулья, доска.

Проектор NEC V260X, экран Lumien Master Control, ноутбук HP Pro Book 4710s VQ738EA.

2. Программное обеспечение:

«Microsoft» (подписка Eopen), «Антивирус Касперского»

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы математической физики» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 «Физика».

Программу составили:

1. Грунин Александр Борисович, профессор



(Ф.И.О., должность, подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Физика»

Протокол № 3 от « 19 » ноября 2015 года

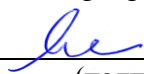
Зав. кафедрой «Физика»


Семенов М.Б.
(подпись, Ф.И.О.)

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой

«Физика»

(название кафедры)


Семенов М.Б. 19.11.2015


(подпись, Ф.И.О., дата)

Программа одобрена методической комиссией факультета приборостроения, информационных технологий и электроники (ФПИТЭ)



Протокол № 4

от « 30 » ноября 2015 года

Председатель методической комиссии
ФПИТЭ


Задера А.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год
и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			заменен- ных	новых	аннулиро- ванных
2016-2017	№1 от 9.09.2016 г. 	Учебно-методическое и информационное обеспе- чение дисциплины	9-10		
2017-2018	№1 от 14.09.2017 г. 	Учебно-методическое и информационное обеспе- чение дисциплины	9-10		