

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Общая и ядерная физика»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Физика»

Направление подготовки:

14.05.01 Ядерные реакторы и материалы

Направленность подготовки (профиль):

Ядерные реакторы и материалы

Квалификация: специалист

Форма обучения: очная

Нижний Новгород

2018

Составитель рабочей программы дисциплины

Доцент, кандидат ф-м. наук _____
подпись

/Хорьков С.В./

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Общая и ядерная физика»

«1» 06 2018 г. Протокол заседания № 4

Заведующий кафедрой «Общая и ядерная физика»

«1» 06 2018 г. _____
подпись

/Радионов А. А./
Ф.И.О.

Рабочая программа одобрена методическим советом/комиссией института
(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № 3 от «28» 02 2018 г.

Председатель методического совета/комиссии _____
подпись
«28» 02 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой «Ядерные реакторы и энергетические установки»

«20» 02 2018 г. _____ Б.В. Андреев
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Т.А.Коптелова
подпись

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № _____
дата
Начальник МО УМУ _____ А.В.Горностаева
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Наименование дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	17
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	18
7.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	18
7.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания	23
7.3.	Описание шкал оценивания на этапах текущего и промежуточного контроля	24
7.4.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	25
7.5.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	25
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины	28
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	28
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	29
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	29
13.	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	30

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины.

Дисциплина «Физика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла обучения студентов очной формы по направлению подготовки 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы» во втором, третьем и четвертом семестрах. Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 14.05.01, утвержденного приказом МОН РФ №956 от 03.09. 2015 года и Примерной основной образовательной программы по указанному направлению.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции выпускников).

Таблица 2.1. – Уровни формирования компетенций

Коды и содержание компетенций	Формулировка дисциплинарной части компетенции*	Уровень, формировани я компетенций, с указанием места дисциплины
ПСК-1.17 Способность применять методы математического анализа и моделирования, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей, векторного и тензорного анализа, численные методы в технических проектах, проводить теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности	Знать: - основные методы математической физики, использующиеся при рассмотрении и анализе физических явлений; - назначение и принцип действия важнейших физических приборов; - методику проведения физического эксперимента и способы обработки его результатов. Уметь: - использовать методы физического моделирования и методы физического анализа для решения конкретных технических проблем; - интерпретировать полученные результаты и делать выводы. Владеть: приемами правильной эксплуатации приборов и оборудования современной физической лаборатории	Уровень - углубленный. Формируется частично, в составе дисциплин (табл.7.1)
ПСК-1.18 Способность использовать фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин для разработки теоретических и математических моделей в области физики, химии, ядерных, нейтронных, теплогидродинамических, тепломассобменных процессов, при проектировании объектов ядерной энергетики	Знать: - основные законы физики, границы их применимости; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы их измерения - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки. Уметь: - указать какие законы описывают данное физическое явление или эффект; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - объяснять наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий. Владеть: - навыками построения информационной модели физического объекта; - навыками	Уровень - углубленный. Формируется частично, в составе дисциплин (табл.7.1)

	использования основных физических законов и принципов при решении поставленной научно-технической проблемы; - методами обработки и интерпретации результатов эксперимента.	
ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Знать: методы анализа и синтеза, методы решения задач профессиональной деятельности с применением основных законов физики Уметь: абстрактно мыслить, анализировать и синтезировать полученные знания, решать задачи профессиональной деятельности, используя основные законы физики	Уровень - углубленный. Формируется частично, в составе дисциплин (табл.7.1)

*Дисциплина (дисциплины) завершающие формирование компетенции указаны в Паспорте направления подготовки 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»
Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций указаны в табл. 2.2

Таблица 2.2.- Планируемые результаты обучения

Уровень освоения компетенции	Признаки проявления компетенций (что способен делать выпускник после освоения дисциплинарной части компетенции)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
		Проявления	Владеть	Уметь
1. Компетенция ПСК-1.17				
Углубленный	Способность применять методы математического анализа и моделирования, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей, векторного и тензорного анализа, численные методы в технических проектах, проводить теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности	приемами правильной эксплуатации приборов и оборудования современной физической лаборатории.	- использовать методы физического моделирования и методы физического анализа для решения конкретных технических проблем; - интерпретировать полученные результаты и делать выводы.	- основные методы математической физики, использующиеся при рассмотрении и анализе физических явлений; - назначение и принцип действия важнейших физических приборов; - методику проведения физического эксперимента и способы обработки его результатов
2. Компетенция ПСК – 1.18				

Углубленный	Способность использовать фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин для разработки теоретических и математических моделей в области физики, химии; ядерных, нейтронных, теплогидродинамических, тепломассобменных процессов, при проектировании объектов ядерной энергетики современной техники и методов расчета и исследования	- навыками построения информационной модели физического объекта; - навыками использования основных физических законов и принципов при решении поставленной научно-технической проблемы; - методами обработки и интерпретации результатов эксперимента.	- указать какие законы описывают данное физическое явление или эффект; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - объяснять наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий	- основные законы физики, границы их применимости; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки.

3. Компетенция ОК-1

Углубленный	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	-	абстрактно мыслить, анализировать и синтезировать полученные знания, решать задачи профессиональной деятельности, используя основные законы физики	методы анализа и синтеза, методы решения задач профессиональной деятельности с применением основных законов физики

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы специалитета.

3.1. Дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 (Б1.Б.13), изучается на 1 и 2 курсах во 2-ом, 3-ем и 4-ом семестрах. Курс «Физики» вместе с другими предметами Математического и естественнонаучного цикла составляют основу теоретической подготовки бакалавров и играют роль фундаментальной базы, без которой невозможна успешная профессиональная деятельность бакалавров.

3.2. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

- На «входе» студенты должны иметь достаточную подготовку в области элементарной физики, высшей математики и информатики.
- Предшествующими дисциплинами являются: математика и основы информатики.

3.3. Полученные знания необходимы для изучения предметов: «Теоретическая механика», «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Электротехника и электроника», «Прикладная физика», «Метрология, стандартизация и технические измерения», «Защита от ионизирующих излучений», «Механика жидкостей и газа», «Гидрогазодинамика», «Термодинамика», «Теплопередача», «Теплофизика».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 14 зачетных единиц (з.е), в часах это 504 академических часа, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 220 часов, самостоятельная работа обучающихся 203 час.

Таблица 4.1- Структура дисциплины

Вид учебной работы					
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:		Всего часов	2 сем.	3 сем.	4 сем.
		302	107	106	89
1.1. Аудиторные занятия (всего)		289	102	102	85
в том числе:	Лекции (Л)	102	34	34	34
	Лабораторные работы (ЛР)	102	34	34	34
	Практические занятия (ПЗ)	85	34	34	17
	Практикумы				
1.2. Внеаудиторные занятия (всего)		13	5	4	4
групповые консультации по дисциплине		6	2	2	2
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		4	2	1	1
индивидуальная работа преподавателя с обучающимися: по проектированию: проект (работа)		3	1	1	1
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		238	100	74	64
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)		144	Экзамен 45	Экзамен 54	Экзамен 45
Общая трудоемкость, ч./зачетные единицы		684/19	252/7	234/6,5	198/5,5

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 5.1.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины, изучаемые во 2-ом семестре

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы							формируемые компетенции
		Всего часов	Лекции	Практические работы	Лабораторные работы	Внезаудиторная контактная работа	CPC*		
1	Физические основы классической и релятивистской механики.	136	24	24	24	1	63	ПСК-1.17 ПСК-1.18 ОК-1	
2	Основы молекулярной физики, термодинамики.	68	10	10	10	1	37		
	Групповые консультации по промежуточной аттестации	2				2			
	Индивидуальная работа с обучающимися	1				1			
	Итого:	207	34	34	34	5	100		

Таблица 5.1.2 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины, изучаемые в 3-ем семестре

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы							формируемые компетенции
		Всего часов	Лекции	Практические работы	Лабораторные работы	Внезаудиторная контактная работа	CPC*		
3	Электростатика.	48,25	16	9	5	0,25	20	ПСК-1.17 ПСК-1.18 ОК-1	
4	Постоянный электрический ток.	31,5	2	4	4	0,5	13		
5	Магнитостатика	24,25	8	7	5	0,25	10		
6	Электромагнитная индукция	44,5	4	8	12	0,5	20		
7	Уравнения Максвелла. Электрические колебания.	29,5	4	6	8	0,5	11		
	Групповые консультации по промежуточной аттестации	1				1			
	Индивидуальная работа с обучающимися	1				1			
	Итого:	180	34	34	34	4	74		

Таблица 5.1.3 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины, изучаемые в 4-ом семестре

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы							ПСК-1.17 ПСК-1.18 ОК-1
		Всего часов	Лекции	Практические работы	Лабораторные работы	Внеаудиторная контактная	CPC*	формируемые компетенции	
8	Волны	36,25	8	4	5	0,25	11		
9	Интерференция света	26,5	12	3	4	0,5	11		
10	Дифракция света	31,25	6	4	5	0,25	20		
11	Поляризация света	31,5	4	4	12	0,5	11		
12	Дисперсия света	25,5	4	2	8	0,5	11		
	Групповые консультации по промежуточной аттестации	1				1			
	Индивидуальная работа с обучающимися	1				1			
	Итого:	153	34	17	34	4	64		

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	Наименование разделов	Содержание темы (перечисление дидактических единиц – на усмотрение составителя РУП)	Трудоемкость (час.)
1	Физические основы классической и релятивистской механики	Тема 1.1. Основы кинематики. Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Преобразование скорости и ускорения при переходе к другой системе отсчета.	3
		Тема 1.2. Динамика. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Динамика вращательного движения.	3
		Тема 1.3. Закон сохранения импульса. О законах сохранения. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Центр масс. Ц-система. Движение тела переменной массы.	3
		Тема 1.4. Закон сохранения энергии. Работа и мощность. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Механическая энергия частицы в поле. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии системы. Столкновение двух частиц. Механика несжимаемой жидкости.	3
		Тема 1.5. Закон сохранения момента импульса. Момент импульса частицы. Момент силы. Закон сохранения момента импульса. Собственный момент импульса. Динамика твердого тела.	3
		Тема 1.6. Колебания. Гармонические колебания. Сложение гармонических	3

		колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	
		Тема 1.7. Кинематика специальной теории относительности. Трудности дорелятивистской физики. Постулаты Эйнштейна. Замедление времени и сокращение длины. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.	3
		Тема 1.8. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии. Связь между энергией и импульсом частицы. Система релятивистских частиц.	3
2	Основы молекулярной физики, термодинамики	Тема 2.9. Состояние системы. Процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Политропические процессы. Молекулярно-кинетическая теория. Гипотеза о равнораспределении энергии по степеням свободы. Газ Ван-дер-Ваальса.	3
		Тема 2.10. Статистическая физика. Вероятность. Средние значения. Распределение Максвелла. Опытная проверка распределения Максвелла. Распределение Больцмана.	3
		Тема 2.11. Второе начало термодинамики. Энтропия. О вычислении и применении энтропии. Статистический смысл второго начала термодинамики. Энтропия и вероятность. Термодинамические соотношения.	4
3	Электростатика	Тема 3.13. Электростатическое поле в вакууме. Электрическое поле. Теорема Гаусса. Применения теоремы Гаусса. Теорема Гаусса в дифференциальной форме. Циркуляция вектора \mathbf{E} . Потенциал. Связь между потенциалом и вектором \mathbf{E} . Электрический диполь .	5
		Тема 3.14. Проводник в электростатическом поле. Поле в веществе. Поле внутри и снаружи проводника. Силы, действующие на поверхность проводника. Свойства замкнутой проводящей оболочки. Общая задача электростатики. Метод изображений. Электроемкость. Конденсаторы.	4
		Тема 3.15. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Поляризованность \mathbf{P} . Свойства поля вектора \mathbf{P} . Вектор \mathbf{D} . Условия на границе. Поле в однородном диэлектрике.	3
		Тема 3.16. Энергия электрического поля. Электрическая энергия системы зарядов. Энергия заряженных проводника и конденсатора. Энергия электрического поля. Система двух заряженных тел. Силы при наличии диэлектрика.	4
4	Постоянный электрический ток.	Тема 4.17. Постоянный электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома для однородного проводника. Обобщенный закон Ома.	2

		Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Переходные процессы в цепи с конденсатором.	
5	Магнитостатика	Тема 5.18. Магнитное поле в вакууме. Сила Лоренца. Поле B . Закон Био-Савара-Лапласа. Основные законы магнитного поля. Применение теоремы о циркуляции вектора B . Дифференциальная форма основных законов магнитного поля. Сила Ампера. Момент сил, действующих на контур с током. Работа при перемещении контура с током.	4
		Тема 5.19. Магнитное поле в веществе. Намагничение вещества. Намагченность J . Циркуляция вектора J . Вектор H . Граничные условия для B и H . Поле в однородном магнетике. Ферромагнетизм.	2
		Тема 5.20. Относительность электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле. Инвариантность заряда. Законы преобразования полей E и B . Следствия из законов преобразования полей. Инварианты электромагнитного поля	2
6	Электромагнитная индукция.	Тема 6.21. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Магнитная энергия двух контуров с токами. Энергия и силы в магнитном поле.	4
7	Уравнения Максвелла. Электрические колебания	Тема 7.22. Уравнения Максвелла. Энергия электромагнитного поля. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Свойства уравнений Максвелла. Энергия и поток энергии. Вектор Пойнтинга. Импульс электромагнитного поля.	2
		Тема 7.23. Электрические колебания. Уравнение колебательного контура. Свободные электрические колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток.	2
8	Волны	Тема 8.24. Волны. Упругие волны. Уравнение волны. Волновые уравнения. Скорость упругих волн. Энергия упругой волны. Сточие волны. Эффект Доплера для звуковых волн.	4
		Тема 8.25. Электромагнитные волны. Волновое уравнение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Сточная электромагнитная волна. Энергия электромагнитной волны. Импульс электромагнитной волны. Эффект Доплера для электромагнитных волн. Излучение диполя.	4
9	Интерференция	Тема 9.26. Волновая оптика. Световая волна. Интерференция световых волн.	12

	света	Электромагнитная волна на границе раздела. Геометрическая оптика. Когерентность. Интерференционные схемы. Интерференция при отражении от тонких пластинок. Интерферометр Майкельсона. Многолучевая интерференция.	
10	Дифракция света	Тема 10.27. Дифракция света. Принцип Гюйгенса—Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Френеля на полуплоскости и щели. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Дифракция на пространственной решетке. О голограмии.	6
11	Поляризация света	Тема 11.28. Поляризация света. Общие сведения о поляризации. Поляризация при отражении и преломлении. Поляризация при двойном лучепреломлении. Суперпозиция поляризованных волн. Интерференция поляризованных волн. Искусственное двойное лучепреломление. Вращение направления линейной поляризации. Взаимодействие света с веществом	4
12	Дисперсия света	Тема 12.29. Дисперсия света. Классическая теория дисперсии. Групповая скорость. Поглощение света. Рассеяние света.	4
	ИТОГО		102

Таблица 5.3 – Темы практических занятий

№ р-ла	Темы лекций	Код компетенц ии	Тема практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	Тема 1.1 Тема 1.2 Темы 1.3-1.4 Тема 1.5	ПСК-1.17 ПСК-1.18 ОК-1	Кинематика точки. Динамика точки. Законы сохранения. Динамика тела. Элементы теории относительности.	4 6 4 6 4
2	Тема 2.9 Тема 2.9 Тема 2.11		Законы идеального газа. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики	3 4 3
3	Тема 3.13 Тема 3.14 Тема 3.15 Тема 3.16		Напряженность. Потенциал. Электроемкость. Электрическое поле в диэлектрике Энергия электрического поля	6 2 3 4
4	Тема 4.17		Постоянный ток.	4
5	Темы 5.18-5.19		Магнитное поле	7
6	Тема 6.21		Электромагнитная индукция	8
7	Тема 9.26		Волновая оптика	7
8	Тема 10.27		Дифракция света	5
9	Тема 11.28		Поляризация	5
Итого:				85

Таблица 5.4 – Наименования лабораторных работ

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1-9	1	Изучение законов соударения тел.	10
1-7	1	Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека	6
1-3	1	Определение момента инерции твёрдых тел методом трифиярного подвеса.	7
1-2	1	Закон Гука.	6
1-15	2	Определение отношения удельных теплоёмкостей C_p/C_v для воздуха.	5
2-3	3	Изучение электронного осциллографа.	4
2-20	3	Свойства электростатического поля.	6
2-5	7	Электрические колебания в простых цепях переменного тока.	7
2-8	6	Закон электромагнитной индукции Фарадея.	8
2-21	6	Определение напряжённости магнитного поля Земли.	4
2-18	6	Гистерезис ферромагнитных материалов.	5
3-11	9	Интерференция света при наблюдении колец Ньютона.	4

3-9	8	Исследование волнового поля электромагнитных волн, излучаемых рупорной антенной.	8
3-10	10	Дифракция света на плоской прозрачной решетке	5
3-5	8	Интерференция звуковых волн	5
3-16	11	Определение концентрации сахарного раствора с помощью сахариметра	12
		Итого	102

Таблица 5.5 – Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	№ темы	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1.	1.3 1.4 1.7 1.8	Центр масс. Ц-система. Механика несжимаемой жидкости. Трудности дорелятивистской физики. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Закон взаимосвязи массы и энергии. Связь между энергией и импульсом частицы. Система релятивистских частиц.	49	ВидеоВстречи группы. Взаимное оценивание
2.	2.9 2.10 2.11 2.12	Газ Ван-дер-Ваальса. Опытная проверка распределения Максвелла. Термодинамические соотношения. Квантовые статистики и их применения. Распределение Ферми—Дирака для электронов в металлах. О зонной теории. Электропроводность. Распределение Бозе—Эйнштейна для фотонного газа. Теплоемкость твердого тела. Состояния вещества. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Жидкое состояние. Кристаллическое состояние. Плазма. Неравновесные макросистемы. Инверсная среда. Лазеры. Явления переноса. Молекулярно-кинетическая интерпретация явлений переноса.	51	ВидеоВстречи группы. Взаимное оценивание
3.	3.13 3.14 3.15 3.16	Электрический диполь. Силы, действующие на поверхность проводника. Свойства замкнутой проводящей оболочки. Поле в однородном диэлектрике. Силы при наличии диэлектрика.	27	ВидеоВстречи группы. Взаимное оценивание
4	4.17 4.18	Закон Ома. Сопротивление проводников. Мощность тока	8	Участие в групповых обсуждениях
5.	5.19 5.20 5.21 5.22	Момент сил, действующих на контур с током. Работа при перемещении контура с током. Энергия магнитного поля. Магнитная энергия двух контуров с током. Энергия и силы в магнитном поле. Поле в однородном магнетике. Ферромагнетизм. Относительность электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле. Инвариантность заряда. Законы преобразования полей E и B .	15	ВидеоВстречи группы. Взаимное оценивание
6	6.23 6.24	Токи Фуко. Работа перемагничивания ферромагнетика	12	Участие в групповых обсуждениях
7	7.25 7.26	Вынужденные электрические колебания. Вихревое электрическое поле. Токи смещения.	12	Участие в групповых обсуждениях
8.	8.27 8.28 8.29	Энергия и поток энергии. Вектор Пойнтинга. Импульс электромагнитного поля. Эффект Доплера для звуковых волн. Эффект Доплера для электромагнитных волн. Излучение диполя.	20	ВидеоВстречи группы. Взаимное оценивание

9.	9.30	Электромагнитная волна на границе раздела. Геометрическая оптика. Интерферометр Майкельсона. Многолучевая интерференция.	14	Участие в групповых обсуждениях
10	10.31	Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Френеля на полуплоскости и щели. Дифракция Фраунгофера на круглом отверстии. Дифракция на пространственной решетке. О голограммии.	14	ВидеоВстречи группы. Взаимное
11	11.32	Искусственное двойное лучепреломление. Вращение направления линейной поляризации. Взаимодействие света с веществом	9	ВидеоВстречи группы. Взаимное
12	12.33 12.34	Поглощение света. Рассеяние света	7	Участие в групповых обсуждениях
Итого:		238		

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

Таблица 6.1. - Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1 Основная литература		
1	Савельев, И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие в 3-х томах Том 1: 2008 г. и предыдущие издания	1144
2	Савельев, И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие в 3-х томах Том 2: 2008 г. и предыдущие издания	2141
3	Савельев, И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие в 3-х томах Том 3: 2008 г. и предыдущие издания	1191
4	Иродов, И.Е. Механика. Основные законы: Учеб. пособие 2007 г. и предыдущие издания	118
5	Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: Учеб. пособие 2006 г. и предыдущие издания	109
6	Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы: Учеб. пособие 2007 г. и предыдущие издания	119
7	Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы: Учеб. пособие 2007 г. и предыдущие издания	116
2 Дополнительная литература		
1	Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: Учеб. пособие 2007 г. и предыдущие издания	482
2	Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учеб. пособие 2007 г. и предыдущие издания	1326
3	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учеб. пособие 2007 г. и предыдущие издания	300

Проведение самостоятельной работы по дисциплине регламентируется:

1. Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине «Физика».
2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный
адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код ПСК-1.17	Содержание компетенции	Дисциплины и практики, участвующие в формировании компетенции	Компетенции формируются полностью или частично	Распределение по курсам и семестрам										Завершается формирование компетенции	
				1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс		6 курс	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	
Способность применять методы математического анализа и моделирования, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей, векторного и тензорного анализа, численные методы в технических проектах, проводить теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности	Математический анализ	Частично (углубленный)		1	2										
	Математика	Частично (углубленный)			1	2		3	4	5	6	7	8		
	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Частично, (углубленный)				1									
	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Частично (пороговый)		1											
	Теория функций комплексного переменного	Частично (углубленный)				1		2							
	Теория вероятностей и математическая статистика	Частично (углубленный)					1	2	3	4					
	Векторный и тензорный анализ	Частично (углубленный)					1	2							
	Физика	Частично (углубленный)			1	2	3	4	5	6					
	Ядерная физика	Частично (углубленный)				1	2	3	4	5	6	7	8		
	Атомная физика	Частично (углубленный)					1	2	3	4	5	6	7	8	
	Квантовая механика и статистическая физика	Частично (углубленный)						1	2	3	4	5	6	7	
	Уравнения математической физики	Частично (углубленный)							1	2	3	4	5	6	
	Прикладная физика	Частично (углубленный)							1	2	3	4	5	6	

		Математические методы моделирования физических процессов	Частично (углубленный)													
		Электротехника и электроника	Частично (углубленный)													
		Основы систем автоматизированного проектирования	Частично (углубленный)													
		Техническая термодинамика	Частично (углубленный)													
		Методы и приборы физических измерений	Частично (углубленный)													
		Физическое и математическое моделирование	Частично (углубленный)													зеленый
		Сварка	Частично (углубленный)													зеленый
		Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Частично (углубленный)													
		Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской деятельности	Частично (углубленный)													
		Подготовка и защита ВКР	Полностью (углубленный)													зеленый

7.2 Описание показателей и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения дисциплины

Таблица 7.2 - Критерии оценивания результатов обучения и процедуры оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения					Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Не полное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	5	
1	2	3	4	5	6	
ПСК-1.17, ПСК-1.18, ОК-1						
<p>Способность применять методы математического анализа и моделирования, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей, векторного и тензорного анализа, численные методы в технических проектах, проводить теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности;</p> <p>Способность использовать фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин для разработки теоретических и математических моделей в области физики, химии; ядерных, нейтронных, теплогидродинамических, тепломассобменных процессов, при проектировании объектов ядерной энергетики современной техники и методов расчета и исследования;</p> <p>Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>Знать современные методы использования вычислительной и экспериментальной техники для решения исследовательских задач</p> <p>Уметь применять аналитические и вычислительные методы для исследований в профессиональной области</p> <p>Владеть навыками самостоятельного выполнения теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>не способен определить принципы моделирования физических процессов; не может сформулировать основные законы проверяемых разделов физики; не способен выразить результаты деятельности в количественных и качественных показателях.</p>	<p>знает принципы моделирования физических процессов, не всегда может проанализировать полученный результат, в отдельных случаях затрудняется в определении количественных показателей результатов деятельности.</p>	<p>знает принципы моделирования физических процессов, но моделирует не наиболее эффективно;</p> <p>знает основные понятия, законы проверяемых разделов физики; игнорирует окончательный анализ полученных результатов.</p>	<p>знает принципы моделирования физических процессов, и моделирует их наиболее эффективно;</p> <p>знает основные понятия, законы проверяемых разделов физики; не игнорирует окончательным анализом полученных результатов, выражает результаты деятельности в количественных и качественных показателях.</p>	экзамен	

7.3. Описание шкал оценивания на этапах промежуточной аттестации по дисциплине «Физика»

Используя различные «комбинации» по шкале оценивания выставляется оценка, которая учитывается преподавателем при промежуточной аттестации:

Таблица 7.3.1 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине «Физика»

	Критерии (критерии пишутся с учетом таблицы 7.2, в зависимости от конкретного критерия подготовки)
Неудовлетворительно	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.
Удовлетворительно	Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой
хорошо	Способен логично мыслить, системно простраивает изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.
отлично	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Примечание: 1. Преподаватель может вводить бальную систему оценок (одобренную на заседании кафедры)

2. На первых двух курсах бакалавриата работает рейтинговая система оценок.

В соответствии с пунктом 2.10 Положения о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации, утвержденного приказом ректора НГТУ от 30 декабря 2014 г. № 634, по итогам текущего контроля по дисциплине в семестре преподаватель решает вопрос о допуске студента к промежуточной аттестации по дисциплине. Студенты, не выполнившие минимальные требования по рабочей программе дисциплины (Таблица 7.3.2. строка 2) не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Таблица 7.3.2 - Шкала оценивания для зачета с оценкой.

	Оценка зачета производится по результатам освоения лекционного курса, лабораторного практикума и практически занятий на физическом практикуме
неудовлетворительно	Не выполнен учебный план лабораторного практикума или физического практикума
удовлетворительно	Учебные планы лабораторного и физического практикума выполнены в полном объеме с минимальной оценкой «удовлетворительно» по одному из них
хорошо	Учебные планы лабораторного и физического практикума выполнены в полном объеме с минимальной оценкой «хорошо» по одному из них
отлично	Учебные планы лабораторного и физического практикума выполнены в полном объеме с оценкой «отлично» по каждому из них и посещение не менее 80 % лекций

7.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств

Таблица 7.4.1 - Паспорт оценочных средств (промежуточная аттестация)

Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	Знаниевая компонента		Деятельностная компонента	
		Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
Физика	ПСК-1.17 ПСК-1.18 ОК-1	Устное собеседование по вопросам, групповые видеовстречи	Взаимное оценивание решения задач. Вопросы к экзамену	Решение практических задач, лабораторный практикум	Задачи к экзамену

Таблица 7.4.3. - Оценочные средства дисциплины, для промежуточной аттестации (пример)

	Формируемые Компетенции	Номера вопросов	Номера задач
1	ПСК-1.17	Задачи практикума	
2	ОК-1, ПСК-1.18	Лабораторные работы	

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Общая и ядерная физика».

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014г.

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngtv/polog_o_fonde_ocen_sredstv.pdf

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

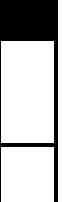
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngtv/polog_kontrol_yspev.pdf

Методические указания по разработке курсовой работы по дисциплине «Процессный подход в инновационной

деятельности»http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_ychebn_plan

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Код по учебному плану Б1.Б.13 Физика <i>(полное название дисциплины)</i>	К какой части Б1 относится дисциплина <input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input type="checkbox"/> по выбору студента <input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла	
14.05.01 <i>(код направления / специальности)</i>	«Ядерные реакторы и материалы» <i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>	
14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы» <i>(аббревиатура направления / специальности)</i>	Уровень подготовки  специалист бакалавр  магистр	Форма обучения  очная заочная  очно-заочная
<u>2018 год</u> <i>(год утверждения учебного плана ООП)</i>	Семестр(ы) <u>2-4</u>	Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>25</u>

Составители программы

1) ФИО, институт, кафедра, телефон, e-mail
Хорьков С.В., ИЯЭиТФ, «ОиЯФ», 257-86-60, comphys@nntu.ru

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издавательство, год издания, количество страниц)	экземпляров библиотеке
1 Основная литература		
1	Савельев, И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие в 3-х томах Том 1: 2008 г. и предыдущие издания	1144
2	Савельев, И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие в 3-х томах Том 2: 2008 г. и предыдущие издания	2141
3	Савельев, И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие в 3-х томах Том 3: 2008 г. и предыдущие издания	1191
4	Иродов, И.Е. Механика. Основные законы: Учеб. пособие 2007 г. и предыдущие издания	118
5	Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: Учеб. пособие 2006 г. и предыдущие издания	109
6	Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы: Учеб. пособие 2007 г. и предыдущие издания	119
7	Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы: Учеб. пособие 2007 г. и предыдущие издания	116
2 Дополнительная литература		

1	Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физики: Учеб. пособие 2007 г. и предыдущие издания	482
2	Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учеб. пособие 2007 г. и предыдущие издания	1326
3	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учеб. пособие 2007 г. и предыдущие издания	300

Основные данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература	<input checked="" type="checkbox"/>	X	обеспечена	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не обеспечена
дополнительная литература		X	обеспечена	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не обеспечена

Данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. Студентам и школьникам общая физика. <http://www.ph4s.ru/>

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

Электронные библиотечные системы

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Гости Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html

Доступ онлайн

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

Электронная библиотека:

<http://do.gendocs.ru/docs/index-240368.html>

<http://www.intuit.ru/studies/courses/12247/1179/lecture/19715?page=2>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические рекомендации разработанные преподавателем:

http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_ychebn_plan:

- «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Физика»;
- Методические рекомендации по подготовке практических работ, требования к их содержанию и оформлению по освоению дисциплины «Физика»;

10.2. Методические рекомендации НГТУ:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.
Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.
Дата обращения 23.09.2015.
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocet_rab.pdf?20. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

- оформление учебных работ, отчетов по практическому занятию;
 - демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
 - использование электронной образовательной среды университета;
 - использование специализированного программного обеспечения *eLearning Server* на сайте НГТУ;
 - организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты;
 - использование электронных конспектов лекций;
- При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:
- Microsoft Office (Fox manager, Excel, Power Point, Word, Visual Studio 2008);
 - Портал электронного обучения НГТУ;

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя аудиторию 6136 вычислительного центра, оснащенную необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов: 9 рабочих мест, оборудованных:

- PC AMD Athlon 64 X2 DualCoreProcessor5000+ 2,60 GHz/4 Gb RAM/ATI Radeon 1250/HDD 250Gb/DVD-ROM;
- монитор 18”.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации» – 6136.

1. Лекционные занятия – 6245,6246:

- комплект электронных презентаций/слайдов;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук); и т.п.

2. Практические занятия (6136):

- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук,) техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов: 9 рабочих мест, оборудованных:
- PC AMD Athlon 64 X2 DualCoreProcessor5000+ 2,60 GHz/4 Gb RAM/ATI Radeon 1250/HDD 250Gb/DVD-ROM; монитор 18”; Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel);

• пакеты ПО общего назначения:

Windows XP SP3;	Alt Finance 2;
Гарант;	Process Mjedeler;
Консультант;	Quick Sales 2 Free;
1Спредприятие 8.1;	7-zip;
1Спредприятие 7.2;	Adobe Reader 11;
Visual Studio 2008;	Adobe Flash Player 10;
MathCad 14.0 Peofessional;	Dr.web;
Fox manager;	Галактика ERP 8.10;
Project Expert;	Deductor Academic.

рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде и т.п.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки _____
Программа бакалавриата _____
Форма обучения _____

1. Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ
Директор института,
председатель методической комиссии

подпись, расшифровка подписи
«____» 20__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1);
- 2)

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой)

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии "___" 20__ г."

шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой: наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата