

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Общая и ядерная физика»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Ядерная физика»

Направление подготовки: 14.05.01 ядерные реакторы и материалы

Направленность (профиль): ядерные реакторы

Квалификация: инженер – физик

Форма обучения: очная

Нижний Новгород
2018

доцент к.тех.н. доцент А.А. Басов
(должность, ученая степень, звание)

Рабочая программа принята на заседании кафедры _____

Заведующий кафедрой «Общая и ядерная физика»

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

Председатель методического совета _____

подпись _____ Ф.И.О. _____

СОГЛАСОВАНО:

«Ядерные реакторы и энергетические установки»

Заведующая отделом комплектования НТБ Т.А.Коптелова

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № _____
дата _____

2

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	5
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	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	10
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания	11
7.3. Описание шкал оценивания на этапах текущего и промежуточного контроля	12
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	13
7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	14
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины	16
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	17
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
13. Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	19

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины.

Дисциплина «Ядерная физика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла обучения студентов очной формы по направлению подготовки 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы» в шестом семестре. Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 14.05.01, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 956 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, формирования компетенций, с указанием места дисциплины
ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Способность демонстрировать базовые знания в области естественно-научных дисциплин, готовность выявлять естественно-научную сущность проблем.	Уровень - углубленный. Формируется частично, в составе дисциплин (табл.7.1)
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	Способность применять физические знания для разрешения задач профессиональной деятельности	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	Способен использовать фундаментальные законы физики для разработки теоретических и математических при проектировании объектов ядерной энергетики	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 и	Признаки проявления компетенций (что способен делать выпускник после освоения дисциплинарной части компетенции)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
		Владеть	Уметь	Знать
1. Компетенция ОК-1.				

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

2. Компетенция ПСК-1.17

пороговый	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 профессиональной деятельности	навыками оценки точности измерений и погрешности получаемых результатов	строить математические модели физических процессов, характерных для ядерных энергетических установок	- принципы моделирования физических процессов; - основные понятия и законы ядерной физики
-----------	--	---	--	---

2. Компетенция ПСК-1.18

пороговый	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	методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики	применять физические законы и вычислительную технику для решения практических задач	наиболее характерные особенности физических процессов, типичных для ядерных энергетических установок
-----------	--	--	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы специалитета.

3.1. Дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока Б1 (Б1.Б.15), изучается на 3 курсе в 6-ом семестре. Курс «Ядерная физика» вместе с другими предметами математического и естественнонаучного цикла составляет основу теоретической подготовки бакалавров и играет 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 высшей математики, информатики и разделов физики: механика, электродинамика, колебания и волны, атомная физика.
- Предшествующими дисциплинами являются: математика, основы информатики, общая физика, атомная физика.

3.3. Полученные знания необходимы для изучения предметов: «Физика», «Атомная физика», «Материаловедение», «Тепломассообмен в энергетических установках».

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 3 зачетных единицы (з. е), в часах это 108 академических часов, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 55 часов, самостоятельная работа обучающихся 53 часа.

Таблица 4.1- Структура дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
	Всего час.
	6 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	55
1.1.Аудиторные занятия (всего)	51
лекции (Л)	17
Лабораторные работы (ЛР)	34
Практические занятия (ПЗ)	
Практикумы	
1.2.Внеаудиторные занятия (всего)	4
Групповые консультации по дисциплине	.2
Групповые консультации по промежуточной аттестации	2
Индивидуальная работа преподавателя с обучающимися по проектированию	
2. Самостоятельная работа (СРС) (всего)	53
Вид промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость, ч/зачетные единицы	108/3

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 в 6-ом семестре

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						
		Всего часов	Лекции	Практические работы	Лабораторные работы	Внеаудиторная контактная работа	СРС*	формируем компетенции
1	Радиоактивность.	41	6		18	1	16	ОК-1, ПКС-1.17 ПКС-1.18
2	Ядерные реакции	26	4		10	1	11	
3	Физика нейтронов.	41	7		6	2	26	
	Итого:	108	17		34	4	53	

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	Наименование разделов	Содержание темы (перечисление дидактических единиц – на усмотрение составителя РУП)	Трудоемкость (час.)
1	Радиоактивность.	Тема 1.1 Свойства стабильных и радиоактивных ядер . Заряд, радиус, масса ядер, энергия связи.Альфа. бета и гамма излучение ядер	2
		Тема 1.2Радиоактивность. Статистический характер радиоактивного распада.	2
		Тема 1.3. Виды радиоактивного распада. Альфа и бета распад. Гамма излучение ядер. Взаимодействие ядерного излучения с веществом.	2
2	Ядерные реакции.	Тема 2.4 Законы сохранения в ядерных реакциях. Сечение ядерной реакции. Импульсная диаграмма яд. Реакции.	2
		Тема 2.5 Резонансный характер ядерных реакций. Формула Брейта-Вигнера.	2
3	Физика нейтронов.	Тема 3.6. Источники нейтронов. Замедление нейтронов.	2
		Тема 3.7.Реакции деления. Цепной характер реакций деления.Устройство реакторов. Реакторы –бридеры.	2
		Тема 3.8 Сечение активации. Кинематика ядерной реакции.	1.5
		Тема 3.9. Реакции термоядерного синтеза Управляемый термоядерный синтез..	1.5

Таблица 5.3 – Практических занятий - нет

Таблица 5.4 – Наименования лабораторных работ

1-	3-1	Закон Пуассона.	4
2-	3-3	Изучение альфа распада..	4
3-9	3-4	Бета распад ядер.	4
4-	3-5	Изучение гамма излучения ядер.	4
1-2	3-6	Изучение кинематики ядерных реакций на нейтронах.	4
1-3	3-7	Обратное рассеяние электронов	4
1-4	3-8	Изучение кинематики ядерных реакций	4
1-5	3-9	Изучение работы счетчика Гейгера	3
1-6	3-10	Изучение метода активации.	3

Итого: 34

Таблица 5.5 – Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ разде ла	№ темы	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Трудоем -кость (час.)	Техноло- гия оценива- ния
1.	1.1 1.2 1.3	Ионизационные потери энергии заряженных частиц. Радиационные потери. Черенковское излучение.	16	Участие в групповы х обсужден
2.	2.4- 2.5	Реакции прямого взаимодействия. Реакции, протекающие через компаунд ядро. Ядерный магнитный резонанс. Эффект Мессбауэра.	11	Участие в групповы х
3.	3.6 3.7 3.8	Способы получения нейтронов. Расчет нейтронных сечений. Нейтронная спектроскопия. Прохождение нейтронов через вещество.	26	Участие в групповы х обсужден иях
Итого:			53	

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

Таблица 6.1. - Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ р- ла	№ Темы	Наименование учебно-методического обеспечения
1-3	1.1- 3.9	1. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы. – 3-е изд., стереотипн. – М.: Бином, Лаборатория знаний, 2007г. 2. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – М.:Лань, 2007г. И другие издания 3. Иродов И.Е. Сборник задач по атомной и ядерной физике. Изд.Энергоатомиздат 2007г. И другие издания. 215 с.

Проведение самостоятельной работы по дисциплине регламентируется:

1. Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине «Физика специальная (ядерная)».

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_samost_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.

Таблица 7.1 - Этапы формирования компетенций ОК-1, ПСК-1.17, ПСК-1.18

Код Компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций.	Курсы /семестры обучения										
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс		6 курс
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	ЭТАПЫ формирования	начальный	средний									
ОК-1	Философия, Математический анализ Аналитическая геометрия, линейная алгебра, Химия											
	Культурология Обыкновенные дифференциальные уравнения, Практика по получению первичных профессиональных умений											
	Информатика, Начертательная геометрия и инженерная графика											
	Теория функций комплексного переменного, Векторный и тензорный анализ, Компьютерное моделирование											
	Русский язык и культура речи, Теория вероятностей и тензорный анализ, Техническая термодинамика, Практика по получению первичных навыков научноисследовательской деятельности											
	Теоретическая механика, Прикладная физика											
	Физика											
	Математика											

	Атомная физика, Квантовая механика и статистическая физика, Механика, Уравнения матфизики, Теория тепломассопереноса											
	Ядерная физика, Математические методы моделирования физических процессов											
	Электротехника и электроника											
	Социология											
	Основы систем автоматизированного моделирования											
	Методы и приборы физических измерений											
	Сварка											
	Физическое и математическое моделирование											
	Подготовка и защита ВКР											
ПСК- 1.17	Математический анализ, Аналитическая геометрия, линейная алгебра											
	Обыкновенные дифференциальные уравнения											
	Теория функций комплексного переменного, Векторный и тензорный анализ											
	Теория вероятностей и математическая статистика											
	Математика											
	Физика											
	Атомная физика, Квантовая механика и статистическая физика											
	Ядерная физика											
	Кинетика ядерных реакторов											
	Научноисследовательская работа											
	Подготовка и защита ВКР											
ПСК- 1.18	Химия											
	Физика											
	Техническая термодинамика, Механика жидкости и газа, Механика сплошных сред											
	Теоретическая механика, Прикладная физика											
	Атомная физика, Квантовая механика м статистическая физика, Теория тепломассопереноса,											

Дополнительные главы по тепловым схемам ядерных энергетических установок												
Ядерная физика, Радиационная безопасность												
Тепловые схемы ядерных энергетических установок												
Генерация пара												
Дополнительные главы по генерации пара												
Гидродинамика и теплообмен												
Подготовка и защита ВКР												

*Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ОК-1, ПСК-1.17, ПСК-1.18 взяты из Справочника формирования компетенций дисциплинами (учебный план)

Результаты обучения «на входе» указаны в разделе 3.

Дисциплина формирует компетенции на среднем этапе (результаты обучения представлены в таблице 2.2). Завершают формирование компетенции Государственная итоговая аттестация в 11–м семестре, где производятся окончательные контроли.

7.2 Описание показателей и критериев 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	
ПСК-1.17, ЗНАТЬ					
Углубленный уровень - принципы моделирования физических процессов - основные понятия и законы ядерной физики	не может сформулировать основные законы физики; не способен выразить результаты деятельности в количественных и качественных показателях.	знает принципы моделирования физических процессов, не всегда может проанализировать полученный результат и получить количественные показатели результата.	знает основные понятия, законы проверяемых разделов физики; игнорирует окончательный анализ полученных результатов.	знает основные понятия, законы физики; анализирует полученные результаты, выражает результаты деятельности в количественных и качественных показателях.	зачет
ПСК -1.17, УМЕТЬ					
Углубленный уровень строить математические модели физических процессов, характерных для ядерных энергетических установок.	не может сформулировать основные законы физики; не способен выразить результаты деятельности в количественных и качественных показателях	умеет моделировать физические процессы, не всегда анализирует полученный результат, затрудняется получить количественные показатели результата	Умеет моделировать физические процессы; игнорирует окончательный анализ полученных результатов.	Умеет эффективно моделировать физические процессы; грамотно анализирует полученный результат; выражает результаты в количественных и качественных показателях	зачет
ПСК -1.17,, ВЛАДЕТЬ					

Углубленный уровень навыками оценки точности измерений и погрешности получаемых результатов		не может сформулировать основные законы физики; не способен выразить результаты деятельности в количественных и качественных показателях	знает принципы моделирования физических процессов, не всегда может проанализировать полученный результат, затрудняется в количественной оценке результатов деятельности.	владеет теоретическими основами физики и методами моделирования; игнорирует окончательный анализ полученных результатов	эффективно владеет теоретическими основами физики и методами моделирования; анализирует полученные результаты, выражает их в в количественных и качественных показателях .	зачет
Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения					Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Не полное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение		
ПСК-1.18, ЗНАТЬ						
Углубленный уровень наиболее характерные особенности физических процессов, типичных для ядерных энергетических установок		не может сформулировать основные законы физики; не способен выразить результаты деятельности в количественных и качественных показателях.	знает принципы моделирования физических процессов, не всегда может проанализировать полученный результат и получить количественные показатели результата.	знает основные понятия, законы проверяемых разделов физики; игнорирует окончательный анализ полученных результатов.	знает основные понятия, законы физики; анализирует полученные результаты, выражает результаты деятельности в количественных и качественных показателях.	зачет
ПСК -1.18, УМЕТЬ						
Углубленный уровень применять физические законы и вычислительную технику для решения практических задач		не может сформулировать основные законы физики; не способен выразить результаты деятельности в количественных и	умеет моделировать физические процессы, не всегда анализирует полученный результат, затрудняется получить	Умеет моделировать физические процессы; игнорирует окончательный анализ полученных результатов.	Умеет эффективно моделировать физические процессы; грамотно анализирует полученный результат; выражает результаты в количественных и	зачет

	качественных показателях	количественные показатели результата		качественных показателях	
ПСК -1.18, ВЛАДЕТЬ					
Углубленный уровень методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики	не может сформулировать основные законы физики; не способен выразить результаты деятельности в количественных и качественных показателях	знает принципы моделирования физических процессов, не всегда может проанализировать полученный результат, затрудняется в количественной оценке результатов деятельности.	владеет теоретическими основами физики и методами моделирования; игнорирует окончательный анализ полученных результатов	эффективно владеет теоретическими основами физики и методами моделирования; анализирует полученные результаты, выражает их в количественных и качественных показателях .	зачет

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Не полное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
ОК-1, ЗНАТЬ					
Углубленный уровень : методы анализа и синтеза, методы решения задач профессиональной деятельности с применением основных законов ядерной физики	не может сформулировать основные законы физики; не способен выразить результаты деятельности в количественных и	знает принципы моделирования физических процессов, не всегда может проанализировать полученный результат	знает основные понятия, законы проверяемых разделов физики; игнорирует окончательный анализ полученных результатов.	знает основные понятия, законы физики; анализирует полученные результаты, выражает результаты деятельности в	зачет

	качественных показателях.	и получить количественные показатели результата.		количественных и качественных показателях.	
ОК-1, УМЕТЬ					
Углубленный уровень абстрактно мыслить, анализировать и синтезировать полученные знания, решать задачи профессиональной деятельности, используя основные законы ядерной физики	не может сформулировать основные законы физики; не способен выразить результаты деятельности в количественных и качественных показателях	умеет моделировать физические процессы, не всегда анализирует полученный результат, затрудняется получить количественные показатели результата	Умеет моделировать физические процессы; игнорирует окончательный анализ полученных результатов.	Умеет эффективно моделировать физические процессы; грамотно анализирует полученный результат; выражает результаты в количественных и качественных показателях	зачет

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

Таблица 7.3.1 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине «Ядерная физика»

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Описание шкалы оценивания на этапе текущего контроля			
			1. Отсутствие усвоения (ниже порога)	2. Неполное усвоение (пороговый)	3. Хорошее усвоение (углубленный)	4. Отличное усвоение (продвинутый)
1	2		3	4	5	6
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	Отсутствие участия	Единичное высказывание	Активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
	Выполнение тестов	2	Выполнение менее 50%	Выполнение выше 50%	Выполнение более 75%	Выполнение более 95%
Работа на практических занятиях (лабораторные работы)	Выполнение общих заданий	3	Задание не выполнено, т.к. материал не усвоен	Задание выполнено, но допускает ошибки по взаимосвязи разделов	Задание выполнено с незначительными недочетами	Задание выполнено без замечаний

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

	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. Неспособен 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 выстраивает 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 принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
--	--

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

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
Ядерная физика	ОК-1 ПСК-1.17 ПСК-1.18	Устное собеседование по вопросам	Вопросы к зачету	Решение практических задач	Задачи к зачету

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

	Формируемые компетенции	Номера вопросов	Номера задач
1	Компетенция ОК-1, ПСК-1.17, ПСК-1.18	1-17	1-46

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_ngty/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_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf

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

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Код по учебному плану Б1.Б.15 Ядерная физика	Базовая часть	
	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input type="checkbox"/> по выбору студента	<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла

(полное название дисциплины)

14.05.01	ЯДЕРНЫЕ РЕАКТОРЫ
----------	------------------

(код направления / специальности)

(полное название направления подготовки / специальности)

ЯДЕРНЫЕ РЕАКТОРЫ И МАТЕРИАЛЫ	Уровень подготовки	<input checked="" type="checkbox"/> специалист <input type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения	<input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная

_____ год
 (год утверждения учебного плана ООП)

Семестр(ы) 6

Количество групп 1

Количество студентов

20

Составитель программы

1) ФИО, институт, кафедра, телефон, e-mail

Басов А.А., ИЯЭ и ТФ, «ОиЯФ», 257-86-60, comphys@nntu.nnov.ru

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количес тво экземпля ров в библиоте ке
1 Основная литература		
1	Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие. В 3 томах. Том 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц/ И.В.Савельев.- СПб.:Лань, 2006- 320с. и др. издания	1
2	Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы: Учеб. пособие/ И.Е.Иродов.- М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2007.-256с. и др. издания	3

Основные данные об обеспеченности на 15.10.2015 г.
(дата составления рабочей программы)

основная литература		х	обеспечена		не обеспечена
дополнительная литература			обеспечена	х	не обеспечена

Данные об обеспеченности на 15.10.2015 г.
(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/>

Госты 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_samost_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 (курсовых 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 магистратуры, включает в себя аудиторию 6136 вычислительного центра, оснащенную необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов: 15 рабочих места, 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 – 5232:

- 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: 15 рабочих места, оборудованных:

- PC AMD Athlon 64 X2 DualCore Processor 5000+ 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;
- Гарант;
- Консультант;
- 1С предприятие 8.1;
- 1С предприятие 7.2;
- Visual Studio 2008;
- MathCad 14.0 Professional;
- Fox manager;
- Project Expert;
- Alt Finance 2;
- Process Modeler;
- Quick Sales 2 Free;
- 7-zip;
- Adobe Reader 11;
- Adobe Flash Player 10;
- Dr.web;
- Галактика ERP 8.10;
- 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
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------	------------------------------	---------------

