

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карякин Андрей Викторович
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 20.02.2023 07:40:09
Уникальный программный ключ:
2e905c9a6b724b710f0a241735e1178167c

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»**

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 3 от 03.07.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА (избранные главы)

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль подготовки	Разработка оборудования для аддитивных технологий
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Новоуральск 2020

Дисциплина изучается на 2 курсе (4 семестр)

Трудоёмкость изучения дисциплины «Физика (избранные главы)»:

Курс	2
Семестр	4
Трудоемкость, ЗЕ	3
Трудоемкость, час.	108
Контактная работа, в т.ч.:	46
- лекции	18
- практические занятия	28
- лабораторные работы	-
Самостоятельная работа	62
Контроль	-
Форма промежуточной аттестации	Зачет

Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП)– «Б1.В.02.06»

Рабочая программа предназначена для обучения студентов групп направления подготовки 15.03.05.«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

СОДЕРЖАНИЕ

1	НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1	Нормативная база для разработки рабочей программы	4
1.2	Перечень сокращений	5
1.3	Цели и задачи изучения дисциплины «Физика (избранные главы)»	5
1.3.1	Цели изучения дисциплины «Физика» (избранные главы)	5
1.3.2	Задачи изучения дисциплины «Физика (избранные главы)»	5
1.3.3	Образовательно-профессиональные требования к будущей трудовой деятельности выпускника направления подготовки 15.03.05	7
2	МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОП) ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 15.03.05.....	8
2.1	Место дисциплины в структуре ОП высшего образования....	8
2.2	Пререквизиты.....	8
2.3	Кореквизиты.....	9
3	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ И ИХ СООТНОШЕНИЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	11
4	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
5	ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	25
6	СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ	28
7	УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	43
8	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	46
	Лист актуализации рабочей программы.....	48
	Лист согласования рабочей программы.....	48
	<i>Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов.</i>	49
	<i>Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</i>	50
	<i>Приложение 3. Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости по дисциплине «Физика (избранные главы)».....</i>	54
	<i>Приложение 4. Фонд оценочных средств.....</i>	57
	<i>Приложение 5. Календарный план дисциплины.....</i>	58

1 НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Нормативная база для разработки рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии и на основании нормативных документов:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ,

- Образовательного стандарта высшего образования (ОС ВО) Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», самостоятельно устанавливаемого НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки бакалавров «Разработка оборудования для аддитивных технологий», утвержденного **Ученым советом университета** (протокол №18/03 от 31.05.2018 г.) и актуализированного Ученым советом университета (протокол №18/09 от 10.12.2018 г.);

- **компетентностной модели выпускника, завершившего обучение по бакалаврской программе**, соответствующей требованиям ОС ВО по направлению подготовки 15.03.05.

- **рабочего учебного плана (РУП)** по направлению подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" профиля подготовки бакалавров «Разработка оборудования для аддитивных технологий» (для очной формы обучения).

1.2 Перечень сокращений

ОС ВО - Образовательный стандарт высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (квалификация - бакалавр).

ОП – образовательная программа.

ОП ВО – образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (квалификация - бакалавр).

РУП – рабочий учебный план направления подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машино-

строительных производств» (квалификация - бакалавр), очная форма обучения.

УК – универсальная компетенция.

УКЕ – универсальная естественно-научная компетенция.

ЗЕ – зачетная единица (1 ЗЕ соответствует 36 академическим часам).

1.3 Цели и задачи изучения дисциплины «Физика (избранные главы)»

1.3.1 Цели изучения дисциплины «Физика (избранные главы)»

Основными целями освоения курса являются:

- способствовать формированию у обучающихся универсальных естественно-научных компетенций в соответствии с ОС ВО;
- обеспечить систематическое изучение и понимание физической сущности фундаментальных законов, классических и современных теорий Атомной и Ядерной физики, а также развить способности применения приобретенных знаний, умений, навыков в прикладной деятельности;
- обеспечить изучение основных закономерностей физических явлений и процессов в области Атомной и Ядерной физики; способствовать развитию навыков использования методов физического моделирования для описания и анализа физических процессов;
- развить умения и навыки решения типовых задач по разделам Атомной и Ядерной физики;
- содействовать развитию личностных качеств обучающихся, современного научного мировоззрения и творческого мышления.

1.3.2 Задачи изучения дисциплины «Физика (избранные главы)»

Для достижения целей выделены задачи (в скобках указано соответствие задачи и реализуемой компетенции согласно ОС ВО и ОП ВО, описание компетенций - таблица 1):

1) Когнитивные (УКЕ-1):

- сформировать и систематизировать знания фундаментальных понятий, положений, законов и теорий Атомной и Ядерной физики; расширить понимание физических явлений и процессов, границ выполнения законов Атомной и Ядерной физики;
- обеспечить понимание логических связей между различными разделами Атомной и Ядерной физики, выработать представление о том, что объективные физические законы являются основополагающими для развития представлений технических наук, современных и инновационных технологий, реализуемых в том числе на предприятиях машиностроительного производства, в атомной промышленности.

2) Научно-исследовательские (УКЕ-1):

- развить умения, навыки выбора физических моделей с учетом особенностей конкретных процессов, создания и применения алгоритмов и методов решения качественных и количественных задач Атомной и Ядерной физики; применения законов и методов математики для реализации правильного решения физических задач, анализа функциональных зависимостей, построения графических зависимостей физических величин;
- развить умения, навыки анализа, обработки, грамотного описания технической информации, представленной в различных видах (текстовом, табличном, численном, графическом и т.п), в том числе с использованием современных компьютерных технологий; ознакомить с принципами оформления и написания теоретических, технических, реферативных обзоров, создания электронных презентаций по физическим и прикладным проблемам.

3) Воспитательные (УКЕ-1):

- способствовать развитию универсальных умений и навыков студентов:
 - работы с источниками информации (учебной литературой, статьями в научных журналах, источниками глобальной сети Интернет);

- самостоятельного планирования и организации своей образовательной деятельности;
- работы в команде на основе сотрудничества, уважения к коллегам и самореализации.

1.3.3 Образовательно-профессиональные требования к будущей трудовой деятельности выпускника направления подготовки 15.03.05

Цели и задачи изучения дисциплины «Физика (избранные главы)» обусловлены профессиональными требованиями к деятельности выпускника, описанными в стандартах и документах: Профессиональные стандарты, ОС ВО и ОП высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (квалификация - бакалавр) профиля «Технология машиностроения», Компетентностная модель выпускника, завершившего обучение по программе бакалавриата - направление подготовки 15.03.05.

1.3.3.1 Области профессиональной деятельности выпускников

- 24. Атомная промышленность;
- 28. Производство машин и оборудования;
- 40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере машиностроительных производств);

1.3.3.2 Объекты профессиональной деятельности выпускников

- Машиностроительные производства;
- Производственные и технологические процессы машиностроительных производств
- И т.п.

1.3.3.3 Типы задач профессиональной деятельности

- проектно-конструкторские;
- организационно-управленческие;
- производственно-технологические;
- сервисно-эксплуатационные.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 15.03.05

2.1 Место дисциплины в структуре ОП высшего образования

В соответствии с ОП ВО по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки бакалавров «Технология машиностроения» и РУП для очной формы обучения дисциплина «Физика (избранные главы)» входит в состав части блока Б1 «Дисциплины», формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина Естественно-научного модуля, индекс в РУП «Б1.В.02.03»).

2.2 Пререквезиты

Предшествующий уровень образования: не ниже среднего полного образования, подтвержденное документами о среднем полном или среднем профессиональном образовании, или документом о высшем образовании.

Дисциплина является логическим продолжением общего курса физики, изучаемого бакалаврами направления подготовки 15.03.05 в течение 1-2 курсов.

Для успешного освоения материалом дисциплины «Физика (избранные главы)» у студента при получении предшествующего образования и в результате обучения по бакалаврской программе в течение 1-2 курсов должны быть сформированы компетенции:

- по основным разделам физики: Механика, Молекулярная физика, Термодинамика, Электричество, Магнетизм, Оптика, Атомная и

Ядерная физика - в объеме не ниже базового уровня школьной программы;

- по разделам физики: Механика, Молекулярная физика, Термодинамика, Электричество, Магнетизм – в объеме не ниже порогового уровня, определенного в рабочей программе дисциплины «Физика» (направление 15.03.05, профиль «Технология машиностроения», очная ф.о.);
- по некоторым разделам математики (основы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, векторной алгебры, математической статистики и теории вероятностей).

Согласно РУП направления 15.03.05 (очная ф.о.) изучение дисциплины осуществляется в 4 семестре 2 курса подготовки.

2.3 Коррективы

Современная физика как наука является важнейшим достижением общечеловеческой культуры в целом. Изучение современного курса физики:

- способствует формированию у студентов научного мышления, развитию творческих технических способностей;
- формирует навыки построения и использования математических и физических моделей при рассмотрении теоретических и экспериментальных проблем естественно-научной направленности, установления причинно-следственных связей между явлениями; оперирование моделями способствует развитию абстрактного мышления;
- вырабатывает у студентов приемы и навыки решения конкретных задач из разных областей физики, что помогает в дальнейшем ре-

шать практические задачи в профессиональной деятельности выпускника.

Компетенции, приобретаемые в результате изучения дисциплины «Физика (избранные главы)»:

- являются базовыми при освоении различных наукоемких технических дисциплин естественно-научного, общепрофессионального и профессионального модулей: «Электроника», «Материаловедение», «Электрохимические и электрофизические методы обработки», «Безопасность жизнедеятельности», «Экология», «Радиационная безопасность» дисциплины профиля «Технологии машиностроения», а также некоторые дисциплины гуманитарной направленности («Основы и культура ядерной безопасности»);
- составляют основу последующей профессиональной деятельности выпускника в областях, указанных в ОС ВО направления подготовки 15.03.05, Компетентностной модели выпускника: «(28) Производство машин и оборудования», «24. Атомная промышленность», «(40) Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности» в сфере технологических процессов машиностроительных производств.
- развивают умение выпускника различать естественно-научное содержание проблем в будущей профессиональной деятельности, способствующее грамотному решению инженерных задач и выполнению трудовых функций,
- позволяют ориентироваться в постоянно обновляемом и модернизируемом технологическом обеспечении в инженерной

деятельности;

■ создают предпосылки для развития личностных качеств выпускника.

Знания, умения и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Физика (избранные главы)», могут быть востребованы студентами так же при прохождении практик, прохождении Государственной итоговой аккредитации.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ И ИХ СООТНОШЕНИЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данный раздел устанавливает сквозное соотношение между планируемым результатом (ПР) в данной учебной дисциплине (УД) и образовательной программе (ОП) по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

3.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине

В результате освоения содержания дисциплины «Физика (избранные главы)» студент должен обладать следующими универсальными компетенциями (Таблица 1). Формируемые компетенции взаимосвязаны с некоторыми типами задачами будущей профессиональной деятельности выпускника (Таблица 1).

Таблица 1 Компетенции, реализуемые при изучении дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций*	Код Компетенций**	Описание компетенции	Тип возможных задач профессиональ- ной деятельности будущего выпускника
1	2	3	4
Универсальные компетенции, в соответствии с образовательным стандартом (ОС) НИЯУ МИФИ			
Естественно- научная (*)	УКЕ-1	Способен использовать знания естественно-научных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	Производственно-технологический (**)

* - согласно Компетентностной модели выпускника, завершившего обучение по программе бакалавриата (направление подготовки 15.03.05).

** – изучение дисциплины «Физика (избранные главы)» является этапом формирования компетенции, компетенция реализуется совместно с другими дисциплинами ОП высшего образования (подробнее РУП направления подготовки 15.03.05 очной ф.о.).

3.2. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

В результате освоения дисциплины «Физика (избранные главы)» студент должен:

1)ЗНАТЬ

З1- фундаментальные понятия, определения, положения, законы, теории и методы Атомной и Ядерной физики; границы применимости теорий, законов в практической деятельности;

32- методы теоретического исследования (моделирование, анализ, синтез, классифицирование, абстрагирование, метод аналогий, формализация); основополагающие модели Атомной и Ядерной физики, используемые для корректного описания природных и технологических процессов, облегчающие процесс понимания законов развития природы и техники;

33- основные физические величины и фундаментальные константы:

- физический смысл величин и констант,
- размерности,
- единицы измерения значений величин и способы их перевода в единицы Международной системы СИ;

34- алгоритмы, методы решения качественных и количественных задач на основе законов Атомной и Ядерной физики; способы анализа и представления численной и текстовой информации в различных видах (символьном, аналитическом, текстовом, графическом, табличном, в виде уравнений связи величин);

35- методы поиска научно-технической информации в различных источниках, в том числе ресурсах глобальной сети Интернет, при выполнении теоретических исследований, решении задач физической направленности;

36- методы обработки информации, правила оформления, литературных обзоров, документации в том числе с привлечением компьютерных технологий при выполнении теоретических исследований, решении задач физической направленности;

37- о представлениях современной научной картины мира адекватной современному уровню знаний, о роли физики в формировании теории и знаний, лежащих в основе научной картины мира и технического развития, о фундаментальном единстве естественных наук и их эволюционном развитии.

38- о некоторых безопасных современных технологиях, основанных на физических законах Атомной и Ядерной физики, и реализуемых в том числе на предприятиях атомной промышленности.

2) УМЕТЬ:

У1–воспроизводить и использовать физические понятия, положения, теории, законы Атомной и Ядерной физики при рассмотрении

конкретных научно-практических проблем с учетом границ применимости теорий; выделять физическое содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности; применять системный подход для решения поставленных задач;

У2 – выбирать и применять подходящие алгоритмы, методы, адекватные физические модели для решения типовых качественных и количественных задач по разделам Атомной и Ядерной физики;

У3 – применять методы математики для описания законов Атомной и Ядерной физики, производить правильные математические преобразования формул, отражающих физические законы; находить решения алгебраических, дифференциальных уравнений (систем уравнений), описывающих физические процессы; применять правила дифференцирования и интегрирования функций для поиска физических величин; оперировать численными данными, оценивать и сравнивать порядки значений физических величин, анализировать правильность рассчитанных значений величин; переводить единицы измерения величин в единицы Международной системы СИ; выполнять построение и анализ графических зависимостей физических величин.

У4 – пользоваться специальной учебной, справочной, научно-популярной, научной литературой разного уровня (учебники, учебно-методические пособия и руководства, научные, научно-популярные журналы, периодические издания, ресурсы сети Internet, ресурсы ЭБС и.т.д.); осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации;

У5 – оформлять техническую документацию (рефераты, литературные обзоры, домашние задания и т.п.) в соответствии со стандартом организации СТО НТИ в том числе с использованием современных компьютерных технологий;

У6 – самостоятельно планировать время, отведенное на образовательную деятельность, с учетом требований балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости; выполнять совместные виды работ в команде (интерактивные аудиторные занятия, учебные исследовательские проекты).

3) Владеть

В1- методами решения типовых качественных и количественных задач по основным разделам Атомной и Ядерной физики; математическими методами преобразования формул и уравнений, расчета искомых физических величин; методами оценки численного порядка рассчитанных величин, методами анализа полученной информации в табличном, графическом, аналитическом видах.

В2 - навыками поиска научно-технической информации в глобальных и локальных компьютерных сетях, навыками критического анализа и синтеза научной информации, необходимой для решения задач физической направленности в будущей профессиональной деятельности.

В3 – навыками обработки информации, представленной в различных видах, оформления документации, написания обзоров, создания мультимедийных электронных презентаций с привлечением современных компьютерных технологий.

В4 - навыками самостоятельного приобретения и овладения новыми знаниями, планирования своей учебной деятельности, самоорганизации, командной работы.

3.3. Соотношение планируемых результатов обучения по учебной дисциплине и результатов освоения образовательной программы

Соотношение устанавливается в виде: <Код УД по РУП>/<ПР ОП>/<ПР УД>

Таблица 2

Планируемый результат освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине (ПР ОП)*	Планируемый результат обучения по учебной дисциплине (ПР УД)	Соотношение
1	2	3
УКЕ-1	31	Б1.В.02.03/УКЕ-1/31
	32	Б1.В.02.03/УКЕ-1/32
	33	Б1.В.02.03/УКЕ-1/33
	34	Б1.В.02.03/УКЕ-1/34
	35	Б1.В.02.03/УКЕ-1/35
	36	Б1.В.02.03/УКЕ-1/36
	37	Б1.В.02.03/УКЕ-1/37
	38	Б1.В.02.03/УКЕ-1/38
	У1	Б1.В.02.03/УКЕ-1/У1
	У2	Б1.В.02.03/УКЕ-1/У2
	У3	Б1.В.02.03/УКЕ-1/У3
	У4	Б1.В.02.03/УКЕ-1/У4
	У5	Б1.В.02.03/УКЕ-1/У5
	У6	Б1.В.02.03/УКЕ-1/У6
	В1	Б1.В.02.03/УКЕ-1/В1
	В2	Б1.В.02.03/УКЕ-1/В2
	В3	Б1.В.02.03/УКЕ-1/В3
	В4	Б1.В.02.03/УКЕ-1/В4

(*) – изучение дисциплины «Физика (избранные главы)» является этапом формирования компетенции, компетенция реализуется совместно с другими дисциплинами ОП ВО.

Компетенция УКЕ-1 является интегральной и реализуется несколькими учебными дисциплинами.

- 1) Совместно с дисциплиной «Физика (избранные главы)» компетенцию **УКЕ-1** формируют дисциплины Естественно-научного модуля РУП направления подготовки 15.03.05:
- Б1.О.02.01 Математика,
 - Б1.О.02.02 Физика,
 - Б1.О.02.03 Химия,
 - Б1.В.02.02 Теория вероятностей и математическая статистика,
- 2) компетенция **УКЕ-1** формируется также при проведении:
- БЗ.01.01 Государственной итоговой аттестации.

4. Структура и содержание учебной дисциплины
Дисциплина изучается в течение 2 курса (4 семестр).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 З.Е., 108 час.

В структуре дисциплины можно выделить 2 крупных модуля.

Дисциплина «Физика (избранные главы)» 4 семестр

Модуль 1.

Атомная
физика.

Модуль 2.

Ядерная
физика

4.1 Структура и содержание учебной дисциплины – 4 семестр (2 курс).

«Атомная физика (элементы квантовой механики). Ядерная физика»

4.1.1 Структура учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 З.Е., 108 ч.**

№	Название раздела/темы учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Ссылка на ПР УД	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Раздел 1. Атомная физика. Элементы квантовой механики.	4	1-14	14	18		26	31-38 У1-У6, В1-В4	ДЗ1 (ч.1)–6 ДЗ1 (ч.2) – 12 КР1-5 КР2-11
2	Раздел 2. Ядерная физика	4	15-18	4	10		26	31-38 У1-У6, В1-В4	ДЗ2 -17, КР3-17 Реф1-8 Реф2 – 16 Тв31 - 18
4	ИТОГО			18	28	-	52		
	Аудиторные занятия – 46 час.						СРС – 62 час.		
5	Промежуточная аттестация в форме зачета (срс) – подготовка 10 час.								

ПРИМЕЧАНИЯ.

- Количество недель (столбец 4), отведенных на изучение разделов, указано по распределению лекционных занятий в течение семестра.
- ДЗ-контроль за выполнением письменного домашнего задания: контролируются сроки и правильность выполнения. (В таблице указаны сроки сдачи задания, варианты заданий выдаются студентам минимум за 3-4 недели до сдачи),
- КР – контрольная работа,
- Реф – реферат (рецензирование рефератов, дискуссия на практическом занятии по теме реферата), ТвЗ – творческое задание.

4.1.2 Содержание учебной дисциплины – 4 семестр

4.1.2.1 Содержание лекционных занятий – 18 час.

Неделя	Лекция	Часы	Темы лекционных занятий
1	2	3	4
1 Атомная физика. Элементы квантовой механики.			
1	Л1	2	<i>Классические модели и теории атома.</i> Развитие представлений о строении атомов. Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Ядерная модель атома. Недостатки классической модели атома.
3	Л2	2	Линейчатый спектр атома водорода. Закономерности в атомных спектрах. Обобщенная формула Бальмера и ее физический смысл. Постулаты Бора. Теория Бора для водородоподобных систем. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Опыт Франка и Герца. Затруднения теории Бора.
<i>Элементы квантовой механики.</i>			
5	Л3	2	Корпускулярно-волновая двойственность свойств частиц. Экспериментальное обоснование корпускулярно-волнового дуализма материи. Гипотеза Луи де Бройля. Электронография, нейтронография.
7	Л4	1	Необычные свойства микрочастиц. Свойства волн де Бройля. Вероятностный смысл волн де Бройля. Волновая функция и ее статистический смысл. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Понятие «состояние микрочастицы».
7-9	Л4 Л5	3	Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Описание движения свободной частицы: запись уравнения Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме». Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект. Прозрачность потенциального барьера.

1	2	3	4
11	Л6	2	<i>Современные представления о строении и оптических свойствах атомов.</i> <i>Водородоподобная система в квантовой механике.</i> Квантовая теория строения атома водорода. Квантовые числа. Правила отбора. Приближенный метод квантования энергии электрона в атоме водорода. Пространственное квантование. Спин электрона.
13	Л7	1,75	<i>Элементы физики лазеров (ОКГ).</i> Типы лазеров. Инверсная населенность. Условия генерации излучения. Принцип работы и конструкция лазера. Свойства лазерного излучения. Области применения (в том числе в машиностроительном производстве)
13	Л7	0,25	Элементарные частицы. Типы фундаментальных взаимодействий. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной.
2 Ядерная физика			
15-17	Л8-Л9	4	Свойства стабильных ядер. Состав ядра, его характеристики, строение ядра. Изотопы. Изобары. Взаимодействие нуклонов, понятие о свойствах и природе ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Выделение энергии при делении тяжелых ядер и при синтезе легких. Явление радиоактивности. Радиоактивный распад. Закон радиоактивного распада. Активность. Период полураспада. Постоянная распада. Среднее время жизни радионуклида. Основные виды радиоактивного распада, характеристики и схемы распадов. Правила смещения (Фаянса, Соди).

1	2	3	4
			Радиоактивные семейства. Ядерные реакции и особенности их протекания. Взаимодействие заряженных частиц, гамма-квантов и нейтронов с веществом. Ядерные реакции. Энергия реакции. Реакции на нейтронах. Реакция деления ядер урана и ее особенности. Цепная реакция. Коэффициент размножения нейтронов и его зависимость от различных факторов. Критическая масса. Устройство и принципы работы ядерного реактора. Термоядерные реакции. Проблема управляемых термоядерных реакций. Методы регистрации радиоактивных излучений различного вида. Современные виды детекторов и датчиков. Биологическое воздействие излучения, способы защиты. Дозы. Современные ядерные технологии: основы технологий, перспективы развития, этичность научного знания. Применение изотопов и радиоактивных излучений. Ядерная и термоядерная энергетика. Достижения ядерной энергетике.

4.1.2.2 Практические занятия (ПР) – 28 час.

Неделя	Трудоемкость, час.	Темы практических занятий	Мероприятия по текущему аудиторному контролю
1	2	3	4
1-4	6	ПР1-3. Классические модели строения атома. Опыты Резерфорда. Теория Бора. Закономерности атомных спектров.	Оценивание активности во время дискуссий, обсуждения практических проблем и задач
5	2	ПР4. Контрольная работа КР1. Выполнение КР по теме: Классические модели строения атома. Теория Бора. Закономерности атомных спектров. (раздел 1)	КР1 2 час. ПР4

1	2	3	4
7-8	4	ПР5-6. Корпускулярно-волновой дуализм. Особенности волн де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга	Оценивание активности во время дискуссий, обсуждения практических проблем и задач
10	2	ПР7. Основы квантовой механики. Волновая функция. Уравнение Шредингера для различных систем.	Оценивание активности во время дискуссий, обсуждения практических проблем и задач
11	2	ПР8. КР2. Выполнение КР по теме: Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера (раздел 1)	КР2
13	2	ПР9. Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов. Многоэлектронные атомы. Структура электронных уровней в сложных атомах. Принципы заполнения электронами энергетических уровней. Принцип Паули. Правило Хунда. Распределение электронов по уровням в многоэлектронных атомах. Электронная конфигурация атома. Периодическая система Д.И.Менделеева. Элементарные частицы.	Оценивание активности во время дискуссий, обсуждения практических проблем и задач
14-16	6	ПР10-ПР12. Ядерная физика. Ядерные технологии.	Оценивание активности во время дискуссий, обсуждения практических проблем и задач.

1	2	3	4
17	2	ПР13. КРЗ. Написание контрольной работы «Ядерная физика», (раздел 2)	Написание КРЗ
18	2	ПР14. Защита творческого задания ТвЗ1 «Современные ядерные технологии: перспективы развития, проблемы безопасности» – индивидуально или в команде	ТвЗ1. Защита работы. Дискуссия. Командная работа.

4.1.2.3 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ – 4 семестр, 62час.

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

Таблица 3 **Виды самостоятельной работы, трудоемкость**

Виды самостоятельной работы; разделы курса	Трудоем- кость, час.
1	2
1 Проработка текущего теоретического учебного материала:	1 час. /нед.;
2 <i>Написание КР:</i> - КР1 по теме «Классические модели строения атома. Теория Бора. Атомарные спектры» / Раздел 1 - КР2 по теме «Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера» / Раздел 1 - КР3 по теме «Ядерная физика»/раздел 2	-3 час.; -3 час. -3 час.

1	2
3 <i>Выполнение домашних заданий:</i> - Д31. Ч.1. Классические модели строения атома. Теория Бора. Закономерности атомарных спектров. / Раздел 1 - Д31. Ч.2. Элементы квантовой механики. Волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера. / Раздел 1 - Д32. Ядерная физика/Раздел 2	3 час. 3 час. 3 час.
4 Самостоятельное изучение материала и <i>написание рефератов:</i> - по теме «Лазеры: устройство, принцип работы. Лазерные технологии в машиностроительном производстве» (Реф1). / Раздел1 - по теме «Ядерная физика» (Реф2). / Раздел2	5час. 6 час
5 Выполнение творческого задание Тв31: «Современные ядерные технологии: перспективы развития, проблемы безопасности»/Раздел 2	5 час.

Студенты информируются преподавателем о видах самостоятельной работы в начале учебного семестра; студентам выдается информация (в печатном и/или электронном форматах) с указанием видов работ, сроков их выполнения, критериями оценивания.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

5 ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

При реализации программы дисциплины «Физика (избранные главы)» используются различные образовательные технологии:

- Проблемное обучение;
- Дискуссия;
- «Мозговой» штурм;
- Опережающая самостоятельная работа;
- Работа в команде
- Тестирование;
- Проектный метод;
- Выполнение творческих заданий;
- Работа с источниками информации: ЭБС, ресурсы сети Интернет, библиотечная система;
- Консультации.

Описание образовательных технологий, используемых для формирования компетенций:

- Аудиторные занятия (46 часов) проводятся в форме лекций, практических занятий.
- Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на проблемном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, анализирующие информацию и отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом. На практических занятиях происходит обсуждение методов решения задач по различным темам дисциплины, занятия проводятся как в форме дискуссии, так и с привлечением технологии мозгового штурма. Для визуализации изучаемого материала применяются

мультимедийные презентации, интерактивные пособия по различным разделам дисциплины.

- Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом поощряется самостоятельность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

- Самостоятельная работа студентов (62 час.) подразумевает под собой рассмотрение лекционного и практического материала с использованием рекомендуемой литературы (учебников и методических пособий по курсу); выполнение домашних заданий; написание реферата; подготовку к контрольным работам, выполнение проектных работ, творческих заданий, подготовку к зачету. Виды самостоятельной работы и их трудоемкость подробнее описаны в п. 4.1.2.3.

- Для повышения уровня знаний студентов по дисциплине «Физика (избранные главы)», активизации развития личностных качеств, обучающихся в течение семестра, организуются консультации преподавателей (согласно графику консультаций преподавателей кафедры ФМД). Во время консультационных занятий при личном общении в форме диалога или дискуссии:

- проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;

- разъясняются методы, алгоритмы решения задач индивидуальных домашних заданий;

-принимаются задолженности по контрольным и другим работам и т.д.;

-даются рекомендации по организации выполнения СР.

✓Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, предполагающих активную обратную связь между преподавателем и студентами, студентами внутри группы, достигающих результатов обучения совместно в команде.

6 СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ

В данном разделе приводятся средства для контроля уровня текущей успеваемости и достижения ПР УД (представлены варианты некоторых видов. работ). Полные варианты заданий и билетов хранятся на кафедре ФМД НТИ НИЯУ МИФИ (в электронном и печатном форматах).

6.1 СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ - 4 семестр

Для текущего контроля и оценки успеваемости студентов используются: комплекты вариантов домашних заданий Д31-Д32 и контрольных работ КР1-КР3, требования к содержанию рефератов; выполнению ТвЗ творческого задания; критерии и шкала оценивания работ.

6.1.1 Сведения о текущем контроле выполнения самостоятельной работы, показателях, критериях, шкалах оценивания различных видов СР

6.1.1.1 *Выполнение домашних заданий*

Для закрепления и углубления знаний студенты выполняют в течение семестра 2 домашних задания (содержащих по 5-7 задач каждое) по следующим темам:

- Классические модели строения атома. Теория Бора. Атомные спектры - Д31.Ч.1;
- Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. - Д31.Ч.2,
- Ядерная физика – Д32.

Домашние задания выдаются по вариантам (варианты формируются на усмотрение преподавателя, число заданий может варьироваться), текст заданий содержится в учебно-методических пособиях для СР [7.3.1].

В качестве примеров представлены следующие варианты ДЗ.

1) ДЗ1. Домашнее задание – состоит из двух частей

ДЗ1.Ч.1. Домашнее задание по теме: Классические модели строения атома. Теория Бора. Атомные спектры

1. На дифракционную решетку нормально падает пучок света от газоразрядной трубки, наполненной атомарным водородом. Период решетки $d = 5$ мкм. Какому переходу электрона соответствует спектральная линия, наблюдаемая при помощи этой решетки в спектре пятого порядка под углом 41° ?
2. Определить энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с пятого энергетического уровня на первый. К какой серии линий относится полученная спектральная линия, и в какой области спектра она наблюдается? Рассчитать границу данной серии линий.
3. Найти радиус второй боровской электронной орбиты для однократно ионизованного атома гелия He^+ , скорость движения электрона по этой орбите, энергию электрона.
4. Определить длину волны λ , соответствующую второй спектральной линии в серии Пашена.
5. Атом водорода находится в возбужденном состоянии, характеризуемом главным квантовым числом $n = 4$. Определить возможные спектральные линии в спектре водорода, появляющиеся при переходе атома из возбужденного состояния в основное.

ДЗ1.Ч.2. Домашнее задание по теме: Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга.

- 1) Определить длину волны де Бройля протонов, если в однородном магнитном поле с напряженностью H , радиус кривизны траектории частиц равен R . Частицы влетают перпендикулярно направлению вектора магнитной индукции поля.

2) Найти длину волны молекул водорода, движущихся с наиболее вероятной скоростью при температуре 0°C .

3) Состояние электрона в атоме описывается квантовым числом $n=3$. Определите возможные значения модуля орбитального момента импульса электрона.

Запишите значения всех квантовых чисел для электрона, укажите, что характеризует каждое из чисел.

4) Запишите значения всех квантовых чисел для двух электронов, находящихся в $2s$ - энергетическом состоянии. Что характеризует каждое из квантовых чисел?

5) Вычислить отношение вероятностей нахождения электрона на первом и третьем энергетических уровнях в интервале $L/3$, равноудаленном от стенок одномерной потенциальной ямы шириной L .

2) ДЗ2. Домашнее задание по теме «Ядерная физика»

1. При изучении β - распада ^{23}Mg в момент $t = 0$ был включен счетчик. К моменту $t_1 = 2,0$ с он зарегистрировал N_1 β -частиц, а к моменту $t_2 = 3t_1$ в 2,66 раза больше. Найти период полураспада данных ядер.

2. Найти массу m_1 урана ^{238}U , имеющего такую же активность A , как стронций ^{90}Sr массой $m_2 = 1$ мг.

3. Написать недостающие обозначения в реакциях:

а) $_{13}\text{Al}^{27} (n, \alpha) X$; б) $_9\text{F}^{19} (p, x) _8\text{O}^{16}$; в) $_{25}\text{Mn}^{55} (x, n) _{26}\text{Fe}^{55}$;

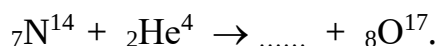
Записать уравнения всех радиоактивных распадов в системах

4. Какой изотоп образуется из $_{90}\text{Th}^{232}$ после четырех α - распадов и двух β^+ - распадов?

5. Найти энергию связи ядра и удельную энергию связи. Расчеты произвести: по табличным значениям масс атомов и частиц,

1) $_{39}\text{Y}^{88}$; 2) $_{92}\text{U}^{238}$

6 Вписать недостающего участника ядерной реакции, определить с помощью табличных значений масс нуклидов энергию ядерных реакций, определить тип реакции:



7. Какую массу m воды можно нагреть от 0°C до кипения за счет теплоты, выделившейся при разложении 1 г лития в ходе реакции $_3\text{Li}^7(p, \alpha)$?

8. Считая, что в одном акте деления ядра ^{235}U освобождается энергия 200 МэВ, определить:

а) энергию, выделяющуюся при сгорании одного килограмма ^{235}U , и массу каменного угля с теплотворной способностью 30 кДж/г, эквивалентную в тепловом отношении одному килограмму ^{235}U ;

б) массу изотопа ^{235}U , подвергшегося делению при взрыве атомной бомбы с тротильным эквивалентом 30 килотонн, если тепловой эквивалент тротила равен 4,1 кДж/г.

Сроки выполнения домашних заданий приведены в п. 4.1.1 и в календарном плане дисциплины (Приложение 5). Домашние задания выполняются письменно. Количество рейтинговых баллов, выставляемых за выполненные ДЗ, указано в *Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки*. Показатели, критерии и шкала оценивания ДЗ – в таблице 4.

Таблица 4 Показатели, критерии и шкала оценивания
ДЗ1 - ДЗ2

Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	2	3
Компетенции УКЕ-1 : 31- 38, У1-У6, В1-В4	Своевременность выполнения (max – 0,25 балл)	<i>Работа выполнена в срок – 0,25 бал.</i> <i>Работа выполнена вне срока – 0 бал.</i>
	Аккуратность оформления работы (max – 0,25балл)	<i>Работа грамотно и аккуратно выполнена – 0,25 бал.</i> <i>Работа нечитабельна, небрежна – 0 бал.</i>
	Логичность построения ответа (max – 0,5 балл)	<i>Ответ четкий, запись структурирована:</i> -при оформлении решения задачи кратко записаны условия задачи – «дано», при необходимости выполнен чертеж с указанием векторных и иных величин, используемых для решения, записаны основные формулы законов, произведены математические преобразования, записаны расчеты, значения физических величин переведены в систему СИ, указаны значения фундаментальных констант, указан ответ – 0,5 бал. <i>Ответ нечеткий, запись неструктурирована:</i> -0,25 бал. Решение не описано, есть отдельные отрывочные сведения – 0 бал.

	Верность решения (max – 4бал)	Решение правильно, указан верный ответ – 4 бал. В ходе решение есть недочеты, указан верный ответ – 2,5 бал. Задача неверно решена – 0 бал.
	Всего за одно ДЗ: max – 5 бал., min – 3бал.,	Работа зачтена – от 3 до 5 бал. Результаты обучения достигнуты. Работа не зачтена – от 0 до 2 бал. Результаты обучения не достигнуты. (требуется исправление ошибок, повторная сдача работы после исправления)

6.1.1.2 Выполнение контрольных работ КР1-КР3,

Количество рейтинговых баллов, выставляемых за успешно выполненные КР1-3, указано в *Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки*. Показатели, критерии и шкала оценивания КР – в таблице 5.

Комплект билетов находится на кафедре ФМД в электронном и печатном видах. Каждый билет является многоуровневым оценочным средством (ОС) и позволяет дифференцировать личностные достижения обучающегося при освоении материала дисциплины.

Таблица 5 Показатели, критерии и шкала оценивания КР1-3

Результаты обучения /показатели оценивания*	Уровни не достигнуты	Пороговый (минимальный уровень)	Базовый уровень	Расширенный уровень (высокий)
Компетенция УКЕ-1 : 31- 38, У1-У6, В1-В4	Компетенция несформирована	Компетенция сформирована	Компетенция сформирована	Компетенция сформирована
	Результаты обучения не достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты
	Текущий рейтинг – выставляемые баллы			
	Получено менее 2 балл. за работу	Получено 3 балл. за работу	Получено 4 балл. за работу	Получено 5 балл. за работу
	Решено менее 60% заданий	Решено 60% заданий	Решено более 70% заданий	Решено более 90% заданий порогового уровня

	Не выполнены задания или приведены неверные решения	Не выполнено 40% заданий либо в решениях допущены существенные логически ошибки	Приведены верные решения, описывающие не менее 70% заданий	Приведены верные решения, описывающие не менее 60% заданий расширенного уровня
Оценка по пятибалльной (традиционной) шкале				
	Неудовл	Удовл.	Хорошо	Отлично

* Компетенция формируются совместно с другими дисциплинами

6.1.1.2.1 Выполнение контрольной работы КР1 по теме «Модели строения атома. Теория Бора. Атомарные спектры»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	15.03.05 (код и наименование направления подготовки) <i>Технология машиностроения</i> (профиль подготовки) <i>Бакалавриат/</i> (квалификация) <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
--	---

Контрольная работа 1 по дисциплине «Физика (избранные главы)»:
тема " Модели строения атома. Теория Бора. Атомарные спектры ",
для студентов направления 15.03.05

очной формы обучения
(II курс, гр. КМ-2...Д, 201.../1... уч. г., 4 семестр)
ВАРИАНТ №1

Максимальное количество баллов – 5, минимальное -3...,
Задания - по 1,25 балл.

3 балла соответствует отметке «удовл.», 4 бал. – «хор.», 5 бал. – «отл.»

- 1 Найти полную энергию и скорость электрона на первой боровской орбите в атоме водорода. Чему равен период электрона на этой орбите?
- 2 Фотон с длиной волны **800 Å** выбивает электрон из атома водорода, находящегося в основном состоянии. Вдали от атома электрон влетает в однородное электрическое поле, вектор напряженности (**$E = 100 \text{ В/м}$**) которого совпадает с вектором скорости электрона. На какое максимально возможное расстояние от границы поля может удалиться электрон?

3 Определить длину волны света, излучаемого возбужденным атомом водорода, при переходе электрона на вторую орбиту, если радиус орбиты электрона при этом изменился в 4 раза.

4 Определить изменение орбитального механического момента электрона при переходе его из возбужденного состояния в основное с испусканием фотона длиной волны $1,02 \cdot 10^{-7}$ м.

6.1.1.2.2 Выполнение контрольной работы КР2 по теме «Корпускулярно волновой дуализм. Волны де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Уравнения Шредингера»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	15.03.05 (код и наименование направления подготовки) <i>Технология машиностроения</i> (профиль подготовки) <i>Бакалавриат/</i> (квалификация) <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
--	---

**Контрольная работа 2 по дисциплине «Физика (избранные главы)»:
тема " Корпускулярно волновой дуализм. Волны де Бройля. Принцип не-
определенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера",**

для студентов направления 15.03.05

очной формы обучения

(II курс, гр. КМ-2...Д, 201.../1... уч. г., 4 семестр)

ВАРИАНТ №1

Максимальное количество баллов – 5, минимальное -3.

Задания 1-4 по 1 балл., 5-6 по 0,5 бал.

3 балла соответствует отметке «удовл.», 4 бал. – «хор.», 5 бал. – «отл.»

1.Вычислить длину волны де Бройля для молекулы серебра, движущейся со скоростью, совпадающей со средней квадратичной скоростью молекулы при 20°C . Будет ли испытывать эта молекула дифракцию при прохождении через щель в 2 мм? Как изменится длина волны, излучаемой частицей, если скорость возрастет до $0,5c$ (c – скорость распространения света в вакууме)?

2.Построить графики зависимостей волновой функции Ψ , описывающей состояние частицы в потенциальной яме глубиной L , и функции Ψ^2 от координаты x :

$$\Psi = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin(n\pi x/L),$$

$$n=5.$$

3. Определить вероятность нахождения частицы в интервале

$$\frac{3}{10}L \leq x \leq \frac{8}{10}L$$

при помощи графиков.

4. Записать выражения для определения энергии и импульса частицы, находящейся в энергетическом состоянии $n=3$.

5. Во сколько раз длина волны де Бройля частицы меньше неопределенности ее координаты, которая соответствует относительной неопределенности импульса в 1%.

6.1.1.2.3 Выполнение контрольной работы КРЗ по теме «Ядерная физика»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	15.03.05 (код и наименование направления подготовки) <i>Технология машиностроения</i> (профиль подготовки) <i>Бакалавриат/</i> (квалификация) <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i>
---	---

Контрольная работа 3 по дисциплине «Физика (избранные главы)»:

раздел "Ядерная физика",

для студентов направления 15.03.05

очной формы обучения

(II курс, гр. Км-2...Д, 201.../1... уч. г., 4 семестр)

ВАРИАНТ №1

Максимальное количество баллов – 5, минимальное -3. Задания 1-6 – 0,5 балл., задание 7 -2 балл..

3 балла соответствует отметке «удовл.», 4 бал. – «хор.», 5 бал. – «отл.»

1. Найти энергию связи ядра (в МэВ и Дж) и удельную энергию связи ядра $^{16}\text{S}^{35}$.
2. Определить энергию реакции: $^{14}\text{Si}^{27} (\alpha, p) ^{15}\text{P}^{30}$.
3. Ядро урана ^{238}U , захватывая быстрый нейтрон, превращается в радиоактивный изотоп урана, который претерпевает β^+ - распад, и превращается в трансурановый элемент. Синтезированный нуклид в свою очередь также претерпевает α - распад. Запишите протекающие процессы в виде ядерных реакций. Укажите число протонов и нейтронов для каждого из нуклидов.
4. Активность препарата, содержащего радиоактивный изотоп ^{32}P , составляет 10 мКи. Период полураспада изотопа - 14,5 суток. Определить массу препарата, если известно, что массовое содержание радиоактивного изотопа в нем составляет 27%.
5. Активность изотопа ^{14}C в древних деревянных предметах составляет 2/5 активности этого изотопа в свежесрубленных деревьях. Период полураспада этого изотопа равен 5570 годам. Определить возраст древних предметов.
6. Мировой запас урана, пригодный для промышленной переработки оценивают в 10^6 т. Какое количество электроэнергии может быть получено при

единовременном использовании всего природного урана? Содержание делящихся изотопов в природном уране принять равным 0,7%; количество энергии, выделяющейся при делении всех ядер 1 кг урана $7 \cdot 10^{13}$ Дж; К.П.Д. электростанции 30%.

7. Ионы дейтерия, ускоренные до энергии 2МэВ, сталкиваются с тритием. В результате синтеза из мишени вылетают нейтроны. Какова кинетическая энергия нейтронов, которые вылетают перпендикулярно потоку дейтерия? Вычислить энергию реакции.

Составлено
Зав. кафедрой

Ю.В. Зарянской
Н.А. Носырев

.....2020

6.1.1.3 Написание реферата Реф1 (дополнительное изучение текущего материала)

Для более глубокого усвоения материала, развития творческих способностей, формирования умений и навыков работы с научной литературой, составления научных текстов студенты готовят реферат по теме: «Ядерная физика».

Требования к содержанию и оформлению реферата выдаются студентам на 1-ой неделе. Реферат оформляется на листах формата А4 (согласно требованиям, СТО к оформлению текстовой документации [7.3.1.2]).

Рекомендации к содержанию реферата по теме: «Ядерная физика»
Разделы реферата: титульный лист (первый лист), содержание (следующий лист; перечень вопросов с указанием страниц основной части), основная часть, литература (последний лист). Реферат по технической дисциплине, поэтому приводить формулы и пояснения к ним обязательно.

Обязательные вопросы реферата

- 1 Состав ядра, его строение и характеристики. Изотопы. Модели ядра. Обозначение ядер (${}_Z^AX$).
- 2 Взаимодействие нуклонов, понятие о свойствах и природе ядерных сил.
- 3 Дефект масс и энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Графическая зависимость удельной энергии связи от массового числа (A), прочность ядер, их стабильность.
- 4 Явление радиоактивного распада. Основные виды радиоактивного излучения (α -излучение, β^- -излучение, β^+ -излучение, К-захват, γ -излучение) и схемы распадов. Аннигиляция. Радиоактивные семейства (ряды).
- 5 Законы радиоактивного распада, график зависимости числа ядер от времени.

Активность (физический смысл величины, единицы измерения). Период полураспада, время жизни нуклида, постоянная радиоактивного распада.

6 Способы регистрации радиоактивных излучений (описание назначения, принципиальные схемы, устройство приборов, принцип действия).

7 Ядерные реакции, типы реакций и особенности их протекания (привести примеры реакций). Энергия реакции (способ расчета). Экзо-, эндотермические реакции.

8 Взаимодействие нейтронов с веществом. Ядерные реакции на нейтронах. Реакция деления ядер урана и ее особенности. Сечение захвата нейтронов (физ. величина, единицы измерения)

9 Цепная реакция. Коэффициент размножения нейтронов и его зависимость от различных факторов. Критическая масса.

10 Устройство и принцип работы ядерного реактора.

11 Термоядерные реакции: проблемы управления.

12 Элементарные частицы: классификация, участие в различных типах взаимодействия (сильное, слабое, гравитационное, электромагнитное). Особенности каждого из взаимодействий. Законы сохранения при взаимодействии элементарных частиц.

При подготовке реферата можно использовать как рекомендованную учебную литературу [7], так и материалы глобальной сети Internet. Ресурсы мировой сети позволяют студентам развить навыки поиска необходимой информации, а также получить современное представление о проблеме.

Реферат выполняется письменно. Количество рейтинговых баллов, выставляемых за написание реферата, указано в *Приложение 3. Бально-рейтинговая система оценки*. Показатели, критерии и шкала оценивания реферата – таблица 6.

Таблица 6 Показатели, критерии и шкала оценивания Реферата¹

Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Компетенция УКЕ-1 : 31- 33, 35- 38 У1, У4-У6, В3-В5	Своевременность выполнения (max – 0,5 балл)	<i>Работа выполнена в срок – 0,5 бал.</i> <i>Работа выполнена вне срока – 0,3 бал.</i>
	Аккуратность оформления работы (max – 0,5 балл)	<i>Работа грамотно и аккуратно выполнена, соответствует стандарту СТО[7.3.1.2] – 0,5 бал.</i> <i>Работа нечитабельна, небрежна – 0 бал.</i>
	Логичность построения ответа (max – 2 балл)	<i>Работа логично изложена, структурирована, имеет четкую структуру, прослеживаются четкие взаимосвязи между частями работы – 2 бал.</i> Реферат включает:

		■ титульный лист; ■ содержание; ■ основную часть; ■ список используемой литературы; ■ все рекомендованные вопросы рассмотрены в реферате. Некоторые разделы описаны нелогично, запись структурирована: -1 бал. Отсутствует логика изложения, работа не структурирована – 0 бал.
	Соответствие содержания работы теме реферата, качество и полнота собранного материала (max – 2 бал)	Содержание соответствует теме, тема полностью раскрыта, описаны все обязательные вопросы, использованы научные литературные источники, выполнено творческое задание (п.4 содержания) – 2бал. Содержание соответствует теме, тема частично раскрыта, не описаны все обязательные вопросы, использованы научные литературные источники, выполнено творческое задание (п.4 содержания) – 1 бал. Содержание не соответствует теме, используемые литературные источники сомнительны, творческое задание не отражено – 0 бал.
	Всего за Реферат: max – 5 бал., min – 4 бал.,	<i>Работа зачтена – от 4 до 5 бал.</i> <i>Работа незачтена – от 0 до 4 бал.</i> <i>(требуется корректировка, повторная сдача работы после исправления)</i>
Наилучшие работы представляются в виде докладов на практическом занятии (ПР11). За творческий подход к выполнению работы (выполнение п.4 содержания), ответственное отношение к работе, качественное раскрытие темы преподаватель может выставить бонусный балл (от 1-5)		

** компетенции формируются совместно с другими дисциплинами.*

6.1.1.4 Выполнение Творческого задания Тв31

Для более глубокого усвоения материала, развития творческих способностей, формирования умений и навыков работы с научной литературой, составления научных текстов студенты творческое задание по теме: «Современные ядерные технологии: прогресс или неразрешимая проблема».

Требования к содержанию и оформлению работы выдаются студентам на 4-ой неделе. Работа выполняется в форме реферата,

электронной презентации (или ином виде). Печатные варианты оформляются на листах формата А4 (согласно требованиям, СТО к оформлению текстовой документации [7.3.1.2]).

Рекомендации к содержанию работы

Разделы работы: титульный лист (первый лист), содержание (следующий лист; перечень вопросов с указанием страниц основной части); введение, постановка проблемы, цели и задачи работы, основная часть, заключение (выводы), литература (последний лист).

Обязательные вопросы

- 1 Биологическое действие радиоактивного излучения на биологические объекты, способы защиты. Дозы, виды доз и их единицы измерения, допустимые дозы для населения различных категорий.
- 2 Датчики для регистрации радиоактивных излучений промышленного или бытового назначения.
- 3 Способы защиты от радиоактивного излучения .
- 4 Современные ядерные и радиационные технологии.
- 5 Ядерная безопасность и этичность внедрения ядерных технологий.

Выводы: На основании изученного материала и личностного мировоззрения оценить технологические и этические возможности развития ядерных технологий человечеством.

При подготовке работы можно использовать как рекомендованную учебную литературу [7], так и материалы глобальной сети Internet. Ресурсы мировой сети позволяют студентам развить навыки поиска необходимой информации, а также получить современное представление о проблеме.

Количество рейтинговых баллов, выставаемых за написание работы, указано в *Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки*. Показатели, критерии и шкала оценивания ТвЗ1–таблица 7.

Таблица 7 Показатели, критерии и шкала оценивания ТвЗ1

Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Компетенция УКЕ-1 : 31- 33, 35- 38 У1, У4-У6, В3-В5	Своевременность выполнения (max – 0,5 балл)	<i>Работа выполнена в срок – 0,5 бал.</i> <i>Работа выполнена вне срока – 0,3 бал.</i>
	Аккуратность оформления работы (max –0,5 балл)	<i>Работа грамотно и аккуратно выполнена, соответствует стандарту СТО[7.2.1.11] – 0,5 бал.</i> <i>Работа нечитабельна, небрежна – 0 бал.</i>
	Логичность построения (max – 2 балл)	<i>Работа логично изложена, структурирована, имеет четкую структуру, прослеживаются четкие взаимосвязи между частями работы– 2 бал.</i> Работа включает: ■ титульный лист; ■ содержание; ■ основную часть; ■ список используемой литературы; ■ все рекомендованные вопросы рассмотрены в реферате. Некоторые разделы описаны нелогично, запись структурирована:-1 бал. Отсутствует логика изложения, работа не структурирована – 0 бал.
	Соответствие содержания работы теме, качество и полнота собранного материала (max – 6 бал)	<i>Содержание соответствует теме, тема полностью раскрыта, описаны все обязательные вопросы, использованы научные литературные источники– 6 бал.</i> <i>Содержание соответствует теме, тема частично раскрыта, не описаны все обязательные вопросы, использованы научные литературные источники, – 4 бал.</i> <i>Содержание не соответствует теме, используемые литературные источники сомнительны, творческое задание не отражено –</i>

		0 бал.
	Всего за работу: max – 9 бал., min – 6 бал.,	<i>Работа зачтена – от 6 до 9 бал. Результаты обучения достигнуты. Работа не зачтена – от 0 до 6 бал. Результаты обучения не достигнуты (требуется корректировка, повторная сдача работы после исправления)</i>
Наилучшие работы представляются в виде докладов на практическом занятии (ПР14). За творческий подход к выполнению работы, ответственное отношение к работе, качественное раскрытие темы преподаватель может выставить бонусный балл (от 1-5)		

** компетенции формируются совместно с другими дисциплинами.*

6.2 Иная информация

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система (Приложение 3).

Для целей промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (Приложение 4).

Промежуточная аттестация по завершении обучения:

В 4 семестре проводится в форме зачета.

Для контроля знаний студентов может использоваться рейтинговая система согласно разрабатываемой программе оценки знаний. Максимальное количество баллов, получаемое студентами при освоении дисциплины в течение семестра – 100. Максимальное количество баллов:

- накапливаемых в течение семестра – 60;
- получаемых на зачете – 40.

Критерии для получения допуска к экзамену (зачету) (накопление минимум 40 баллов в течение семестра):

- посещение не менее 85% лекционных и практических занятий с предоставлением конспекта материала лекций по темам пропущенных занятий;
- успешное выполнение контрольных аудиторных работ;
- правильное выполнение домашних заданий;
- самостоятельное изучение теоретического материала и своевременное предоставление рефератов;
- выполнение и защита творческого задания.

Окончательная оценка за семестр выставляется с учетом результатов текущего контроля и промежуточной аттестации согласно европейской системе:

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
		65-69		
3 (удовлетворительно)		60-64	E	Посредственно
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

7.1.1 Савельев И.В.

- Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123463>

Гриф: Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим и технологическим направлениям.- Режим доступа: ЭБС «Лань»:

T1 <https://e.lanbook.com/book/142380>

T2 -<https://e.lanbook.com/book/113945>

T3 -: <https://e.lanbook.com/book/123463>

7.1.2 Калашников, Н.П.

Основы физики : учебник : в 2 томах / Н.П. Калашников, М.А. Смондырев. — Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. — Том 1 — 2017. — 545 с. — ISBN 978-5-00101-528-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94088>

Основы физики : учебник : в 2 томах / Н.П. Калашников, М.А. Смондырев. — Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. — Том 2 — 2017. — 609 с. — ISBN 978-5-00101-529-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97411>

7.1.3 Калашников, Н.П.

Основы физики : учебное пособие : в 3 томах / Н.П. Калашников, М.А. Смондырев. — Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. — Том 3 : Упражнения и задачи — 2019. — 387 с. — ISBN 978-5-00101-649-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121230>

7.1.4 Никеров, В.А.

Физика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Никеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 415 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4820-2. — Текст.

7.1.5 Руководство к решению задач по физике.

[Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Трофимова Т.И.— Электрон. текстовые данные. — 3-е изд., испр. и доп. —М.: Издательство «Юрайт», 2015.— 256 с.— (Бакалавриат. Базовый курс). – **Гриф:** рек. МО и

науки РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям.- Режим доступа:

<http://www.biblio-line.ru>. «ЭБС Юрайт» (по паролю).-ISBN: 978-5-9916-3430-4

7.2.Дополнительная литература

7.2.1 Калашников, Н.П.

Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач : учебное пособие / Н. П. Калашников, С. С. Муравьев-Смирнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2967-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130574> (дата обращения: 18.10.2020).

7.2.2 Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач.

Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Часть III : Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1719-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/53685>

Гриф: Допущено НМС по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям.

7.2.3 53 (075), Д38 Детлаф А.А.

Курс физики[Текст]: учебник для вузов / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. - М. : Высшая школа, 1999. - 608 с. – **Гриф:** доп. Гос. комитетом по народ. образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов.

7.2.4 53 (075),Т76 Трофимова Т.И.

Курс физики [Текст]: учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 2000.-542 с.
Курс физики [Текст]: учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1999.-542 с.(и др. издания).

Физика в таблицах и формулах [учеб. для вузов] - М. : Академия, 2010. - 464 с. ил.

53(075)Т 76 Трофимова Т. И., Фирсов А. В.

Курс физики. Задачи и решения [учеб. для вузов] - М. : Академия, 2009. - 592 с.

7.2.5 53 (Ч -50) Чертов А.Г..

Физические [Величины, терминология, определения, обозначения, размерности, единицы] .- М.: Высш.школа, 1990. -334 с.

7.2.6 Иродов, И.Е.

Квантовая физика. Основные законы : учебное пособие / И.Е. Иродов. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 261 с. — ISBN 978-5-00101-492-8. —

Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94103>

7.2.7 Фирганг Е.В.

Руководство к решению задач по курсу общей физики [Электронный ресурс] : : учебное пособие / Е. В. Фирганг. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0765-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/405>

7.2.8 Физика модульный курс (для технических вузов).

[Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Оселедчик Ю.С., Самойленко П.И., Точилина Т.Н. .— Электрон. текстовые данные.—М.: Издательство «Юрайт», 2017.— 526 с.— (Бакалавриат. Базовый курс). – **Гриф:** рек. УМО по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов технических вузов. -

Режим доступа: <http://www.biblio-line.ru> - «ЭБС Юрайт» (по паролю).- ISBN: 978-5-9916-2762-7, 978-5-9692-1458-37.1.3

7.2.9 Баранов, В.Ю.

Изотопы: свойства, получение, применение. Т. 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2005. — 728 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2104>. — Загл. с экрана.

7.2.10 Барсуков, О.А.

Барсуков, О.А. Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2722> .

7.2.11 Кудряшов, Ю.Б.

Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2004. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59329> .

7.2.12 Кудряшов, Ю.Б.

Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения : учебник / Ю.Б. Кудряшов, Ю.Ф. Перов, А.Б. Рубин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 184 с. — ISBN 978-5-9221-0848-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2221> .

7.2.13 Крамер-Агеев, Е.И.

Крамер-Агеев, Е.А. Инструментальные методы радиационной безопасности: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.А. Крамер-Агеев, В.С. Трошин. — Электрон. дан. — Москва : НИЯУ МИФИ,

2011. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75897>. — Загл. с экрана.

7.2.14 Проскурякова, Е.А.

Физика элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87587>. — Загл. с экрана.

7.3 Методическое обеспечение

7.3.1 Методические руководства и пособия для самостоятельной работы студентов

7.3.1.2 Беляев А.Е. Стандарт организации СТО НГТИ-2-2018. Требования к оформлению текстовой документации.-Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2018.-147 с. (переизд.)

7.3.1.2 Попов А.Б. ФИЗИКА (избранные главы). Методические указания и контрольные задания для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. Раздел «Оптика. Атомная физика».- Новоуральск: изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2019.-47 с. (переизд.)

7.3.1.3 Попов А.Б. ФИЗИКА (избранные главы). Методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей и направлений подготовки всех форм обучения. Раздел «Ядерная физика».- Новоуральск: изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2019.-27 с. (переизд.)

7.4 Информационное обеспечение (включая перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»)

7.4.1 Библиотека НТИ НИЯУ МИФИ

<http://www.nsti.ru/library/generalinfo/welcome> (<http://nsti.ru>).

7.4.2 Научная библиотека e-librari

<https://elibrary.ru/>

7.4.3 ЭБС «Лань»

<https://e.lanbook.com/>

7.4.4 ЭБС «IPRbooks».

<http://www.iprbookshop.ru/>

7.4.5 Демонстрационные видео опыты по физике, раздел «Механика».

Разработчик НИЯУ МИФИ. CD диск. (электронный ресурс)

7.4.6 ЭБС «Юрайт».

<https://urait.ru/>

8 МАТЕРИАЛЬНО -ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1 Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Её содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации). В библиотечном фонде, ЭБС представлены необходимые учебные пособия согласно нормативам книгообеспеченности ОП ВО.

- 2 Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях НТИ НИЯУ МИФИ согласно учебному расписанию. При необходимости визуализации изучаемого материала лекционные, практические занятия могут проводиться в специализированных мультимедийных аудиториях (305, 316, 327, 110), оснащенной Интерактивными досками, проекторами, компьютерами (ноутбуками).

3 Прочее

На кафедре физико-математических дисциплин рабочее место преподавателя оснащено компьютерами с доступом в локальную сеть НТИ и сеть Интернет.

3.1 Компьютеры

Системный блок: процессор Core 2 Duo E8400, 3000 МГц; ОЗУ 1013 Мб; жесткий диск 149 Гб; DWD-RW.

3.2 Мониторы

ЖК Samsung SyncMaster 943NW, 19` .

3.3 Принтер

Лазерный принтер HP LaserJet 1012 – 1 шт.

3.4 Копировальный аппарат

Canon FC228 – 1 шт..

5 В учебном процессе может использоваться следующее лицензионное программное обеспечение (таблица 8).

Таблица 8 Лицензионное программное обеспечение

Наименование ПО	Лицензия	Закупка
Windows XP Professional	подписка Campus and School Agreement № 6679446	Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
Microsoft Office 2010 Professional Plus	подписка Campus and School Agreement № 6679446	Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
Антивирус Касперский		Договор № 381-370а от 23.11.2012 г.
Mathcad 14.0		лицензия приобретена по договору № 334С/5П-2008 от 21.10.2008 г.
Microsoft Visio		Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
ABBYY FineReader 9 Corporate Edition		договору № 334С/5П-2008 от 21.10.2008 г.
Photoshop		Договор № 480-536/671эа от 28.11.2011 г.
MatLab Group All Platform Lisenses	Лицензионное свидетельство от 26.10.2007 г.	
Simulink Group All Platform Lisenses	Лицензионное свидетельство от 26.10.2007 г.	
7-Zip	Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется	
Adobe Reader X	Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется	
Opera	Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется	

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины «Физика (избранные главы)»

на 20___/20___ уч.год

в рабочую программу вносятся следующие изменения.

И.о. руководителя

Г.С.Зиновьев

« _ _ » _____ Г.

Программа действительна:

На 2020___/2021___ уч. год _____ (зав. кафедрой ФМД)

На 201___/201___ уч. год _____ (зав. кафедрой ФМД)

На 2020___/2021___ уч. год _____ (зав. кафедрой ФМД)

ПРОТОКОЛ

согласования рабочей программы

по дисциплине «Физика (избранные главы)»

Выпускающая кафедра	Предложения об изменениях в пропорциях материала, порядке его изложения, другие замечания, рекомендации	Подпись заведующего выпускающей кафедрой, дата
«Технология машиностроения»	Рабочая программа соответствует действующему образовательному стандарту ОС ВО для направления подготовки 15.03.05, рекомендована для использования в учебном процессе.	31.08.2020 г.

Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает в себя

стандарт организации:

- стандарт организации СТО НТИ-2-2018. Требования к оформлению текстовой документации,
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ

и методические рекомендации для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине «Физика (избранные главы)» (п.7.3 программы).

Учебно-методические указания и пособия для самостоятельной работы студентов

- 1 Попов А.Б. ФИЗИКА (избранные главы). Методические указания и контрольные задания для студентов всех направлений подготовки и всех форм обучения. Раздел «Оптика. Атомная физика».- Новоуральск: изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2019.- 47 с. (переизд.)
- 2 Попов А.Б. ФИЗИКА (избранные главы). Методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей и направлений подготовки всех форм обучения. Раздел «Ядерная физика».- Новоуральск: изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2019.-27 с. (переизд.)

Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Методические указания по освоению дисциплины «Физика (избранные главы)» адресованы студентам очной формы обучения направления 15.03.05.

Физика является фундаментальной наукой, опирающейся на развивающуюся систему экспериментальных и теоретических исследований.

Изучение дисциплины и овладение ее основами на уровне не ниже базового позволит выпускнику:

- ориентироваться в многообразии естественно-научных физических законах природы, лежащих в основе современных технологий (в том числе машиностроительных);
- выработать умения и навыки решения конкретных задач и проблем из разных областей физики, что поможет в дальнейшем решать практические задачи в профессиональной деятельности и не испытывать затруднений при поиске ответов на вопросы физической направленности;
- облегчить процесс понимания при изучении серьезных наукоемких профессиональных дисциплин, использующих фундаментальные физические законы и представления;
- сформировать научное мышление, развить способности к абстрактному мышлению, не бояться процесса моделирования практических ситуаций;
- получить базовые навыки нахождения необходимой справочной и научной информации в различных литературных источниках, используя традиционные библиотечные ресурсы, электронные ресурсы ЭБС, Интернета;
- стать более целеустремленным, самоорганизованным.

Дисциплина «Физика (избранные главы)» изучается на 2 курсе (4 семестр) и является логическим продолжением основного курса физики (дисциплина «Физика»).

Изучение сложного курса разбивается на этапы, что существенно облегчает процесс изучения и понимания материала дисциплины.

Этапы изучения дисциплины и формирования компетенции УКЕ-1:

Модуль 1 – «Атомная физика»;

Модуль 2 – «Ядерная физика».

Общие рекомендации по изучению дисциплины можно сформулировать следующим образом.

- Основными видами **учебных занятий** являются аудиторные занятия - лекции, практические; кроме этого предусмотрена самостоятельная работа студента СРС, консультационные занятия.
- предусмотрен **текущий контроль** выполнения СРС и **промежуточная аттестация** в форме зачета (4 семестр). Для контроля и оценивания результатов используется **балльно-рейтинговая система**.

- **Максимальное количество** баллов, накапливаемых при изучении дисциплины «Физика (избранные главы)»:

- по окончании каждого из семестров - 100;
- в течение семестра (текущий контроль) – 60;
- на зачете (промежуточная аттестация) – 40.

Распределение рейтинговых баллов по различным видам деятельности приведено в таблицах Приложения 3 рабочей программы, может быть выдано каждому студенту в течение семестра в печатном и/или электронном видах.

- Выставление окончательной оценки по завершении изучения дисциплины в 4 семестре учитывает все достижения и рассчитывается следующим образом:

$$\text{Окончательный балл} = (B_1 + B_2),$$

B_1, B_2 – баллы, полученные после проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине в 4-ом семестре.

Т.о. от студента требуется равномерное распределение своих личностных усилий при освоении дисциплины в течение 4 семестра. Система контроля и оценивания не предусматривает мыслительного и физического штурма материала в течение короткого срока, а нацеливает на поэтапное осмысленное приобретение целостной совокупности знаний, умений, способностей.

- **Особенности проведения аудиторных занятий.** Посещение аудиторных занятий обязательно (посещаемость любых форм занятий учитывается при выставлении рейтинговых баллов). Во время аудиторных занятий студент не может являться пассивной составляющей учебного процесса. Он должен активно участвовать в процессах познания, «пропускать» изучаемый материал через себя, постепенно накапливать знания, приобретать умения и навыки.

■ **Лекционные занятия (Л):** 18 час.

■ Лекции могут быть: обзорными, информационными, проблемными, мультимедийными.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия, представления тем курса, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

■ **Практические занятия (ПР):** 28 час.. Практические занятия могут быть: информационными, проблемными, проводиться в форме активной дискуссии, может использоваться технология «мозгового штурма» для поиска совместного правильного решения задач по физике.

Целью практических занятий является активизация мыслительных процессов студента, нацеливание на приобретение умений и навыков по решению как типовых, так и творческих физических задач и проблем, развитие умений и навыков использования справочной литературы для решения поставленных задач; формирование умений высказывать и грамотно аргументировать свое мнение и принятое решение, слушать и слышать собеседника (как своего сокурсника, так и преподавателя).

■ **Самостоятельная работа студента (СРС):** трудоемкость работы указана в РУП направления.

Выполнение самостоятельной работы необходимо для успешного овладения основами дисциплины. СРС может предполагать (в зависимости от семестра): изучение текущего теоретического материала при помощи лекционных конспектов и учебной литературы; подготовку к контрольным, работам, зачету, выполнение ДЗ, написание рефератов, выполнение проектных творческих исследовательских работ.

При выполнении различных видов СРС важно:

- ✓ Своевременно справляться с этапами самостоятельной работы;
- ✓ Стремиться понять самостоятельно изученный теоретический материал или материал, рассмотренный во время аудиторных занятий;
- ✓ Разобраться в методах решения задач;
- ✓ Понять физический смысл законов и принципов, используемых при решении задач;
- ✓ Не бояться ошибиться и получить в случае затруднений помощи у преподавателя, обратившись за консультацией.

■ **Консультационные занятия:** проводятся согласно графику консультаций преподавателей кафедры ФМД не реже 1 раза в неделю.

Консультации – важный этап обучения. Студент во время консультаций получает уникальный шанс в личной беседе с преподавателем выяснить ответы на непонятные вопросы, как организационного, так и учебного

характера. На консультации лучше приходить с уже подготовленными вопросами и проблемами. Обращение со стороны обучающегося с утверждением, что он не понимает «Все», поставит в затруднительное положение любого. Вероятнее всего, студент затрудняется в понимании какого-либо конкретного ключевого вопроса, разрешение которого позволит успешно справляться с решением большого круга задач.

■ Результат освоения дисциплины оценивается при проведении итоговой аттестации по дисциплине. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в:

в форме зачета– 4 семестр;

Примерный перечень вопросов к зачёту, примеры билетов к промежуточной аттестации приведены в Приложении 4. Вопросы к зачету выдаются студентам для самостоятельной подготовки в конце семестра.

Показатели, критерии, шкала оценивания результатов обучения по дисциплине содержатся в Приложении 4 и доводятся до студента перед проведением зачета.

■ Для прохождения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как традиционной библиотекой ВУЗа, так и электронными ресурсами библиотеки ВУЗа, обеспечивающими доступ к учебно-методическим пособиям библиотеки НТИ НИЯУ МИФИ, иных электронных библиотечных систем (ЭБС). Студенты могут воспользоваться услугами электронного читального зала.

Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки (некоторые варианты)

2курс, 4 семестр

Для текущего и промежуточного контроля при изучении дисциплины «Физика (избранные главы)» может быть использована балльно-рейтинговая система.

Максимальное количество баллов, накапливаемых:

- при изучении дисциплины «Физика (избранные главы)» по окончании 4-го семестра - 100;
- в течение семестра (текущий контроль) – 60;
- на зачете (промежуточная аттестация) – 40.

Распределение рейтинговых баллов по различным видам деятельности приведено в таблице.

Распределение рейтинговых баллов текущего и промежуточного контроля по видам деятельности бакалавров направления подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" при изучении дисциплины «Физика (избранные главы)» (Модули: Атомная физика. Ядерная физика.)

№ п-п	Вид деятельности	Объем работ, шт.	Стоимость, в баллах	Максимальное количество баллов
1	2	3	4	5
1	Посещение лекций	18	0,2	5
2	Посещение практических занятий	18	0,6	6
3	Выполнение домашних заданий ДЗ1– Ч.1,2; ДЗ2	3	5	15
4	Выполнение домашних заданий ДЗ1– Ч.1,2; ДЗ2 (вне установленного срока)	3	3	9
5	Выполнение аудиторных контрольных работ КР1-КР3 (работы зачтены не позднее, чем через три недели после установленного срока)	3	5	15
6	Выполнение аудиторных контрольных работ КР1-КР3 (работы зачтены вне установленного срока)	3	4	12

1	2	3	4	5
7	Подготовка и защита реферата Реф1 (не позднее 3 недель от срока сдачи)	1	5	5
8	Подготовка и защита реферата Реф1 (не позднее 3 недель от срока сдачи)	1	3	3
9	Подготовка и защита реферата Реф2 по теме «Ядерная физика» (не позднее 3 недель от срока сдачи)	1	5	5
10	Подготовка и защита реферата Реф2 по теме "Ядерная физика" (вне срока)	1	3	3
11	Подготовка и защита творческой исследовательской работы Тв31 (не позднее 3 недель от срока сдачи)	1	9	9
12	Подготовка и защита Тв31 (вне срока)	1	7	7
13	ИТОГО (максимальное количество баллов в течение семестра)			60
14	<i>Минимальное количество баллов в течение семестра</i>			40

Промежуточная аттестация - зачет (см. Приложение 4)				
15	ИТОГО (максимальное количество баллов за зачетную работу)			40
16	ВСЕГО (максимальное количество баллов по завершении семестра)	100		

Окончательная оценка за семестр выставляется по сумме баллов текущего контроля в течение семестра и промежуточной аттестации на зачете. При выставлении окончательной оценки используется принятая в НТИ НИЯУ МИФИ система:

Итоговая сумма баллов	Оценка по 4-бальной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS	Градация
90-100	отлично	зачтено	A	отлично
85-89	хорошо		B	очень хорошо
75-84			C	хорошо
70-74			D	удовлетворительно
65-69	удовлетворительно		E	посредственно
60-64			F	неудовлетворительно
ниже 60	неудовлетворительно	не зачтено	F	неудовлетворительно

***Приложение 4. Фонд оценочных средств
Приводится отдельным электронным документом***

Приложение 5. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА (избранные главы)» (пример) – 4 семестр

Неделя	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Изучение текущего учебного материала	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к контрольным и тестовым работам, коллоквиумам	Выполнение домашних заданий; написание реферата; защита проекта, написание конспекта
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Л1, 2 час.	ПР1, 2 час.		1 час.			
2		ПР2, 2 час.		1 час.			
3	Л2, 2 час.			1 час.			
4		ПР3, 2 час.	КР1	1 час.			
5	Л3, 2 час.	ПР4, 2 час. КР1		1 час.		КР1 3 час.	
6				1 час.			ДЗ1. Ч.1, 3 час.
7	Л4, 2 час.	ПР5, 2 час.		1 час.	.		
8		ПР6, 2 час.,		1 час.			Реф1, 5 час.
9	Л5, 2 час.			1 час.			
10		ПР7, 2 час.		1 час.			
11	Л6, 2 час.	ПР8, 2 час. КР2		1 час.		КР2 3 час.	
12				1 час.			ДЗ1. Ч.2, 3 час.

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Л7, 2 час.	ПР9, 2 час.		1 час.			
14		ПР10, 2час.		1 час.			
15	Л8, 2 час.	ПР11, 2час.		1 час.			.
16		ПР12, 2 час.,		1 час.			Реф2, 6час
17	Л9, 2 час.	ПР13, 2 час. КРЗ		1 час.		КРЗ 3 час.	ДЗ2, 3 час.
18		ПР14, 2 час. ТВ31		1 час.			ТВ31 5 час.
Итого, в час.	18	28	-	18	-	9	25
				СРС - (в час.)– 62.			
	Аудиторные занятия (в час.)– 46.						
Трудоемкость – 3 з.е. (108 час.)							
Промежуточная аттестация – зачет (подготовка 1 0 час. СРС)							

Обозначения:

Л - лекция, *ПР* – практическое занятие; *ДЗ* - домашнее задание;
КР-контрольная работа, проводится во время практических занятий;
Реф – реферат;
ТВ31 – творческое задание, защита проектной исследовательской работы
(в команде или индивидуально);
Промежуточная аттестация - зачет (по расписанию сессии).