

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет *Естественнонаучный*

Кафедра *Общей и теоретической физики*

Согласовано
Председатель УМК факультета

_____ *Мунасыпов И.М.*

Утверждено
на заседании кафедры
протокол № _____ от _____
Зав.кафедрой

_____ *Филиппов А.И.*

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Общий физический практикум. Атомная физика

Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.11.5

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление подготовки

03.03.02

Физика

код

наименование ООП ВО направления подготовки или специальности

Профиль(и) подготовки

Медицинская физика

Разработчик(составитель)

к.ф.-м.н., доцент

Е.М. Девяткин

_____ ученая степень, ученое звание, ФИО

_____ подпись

_____ дата

Стерлитамак 2016

Оглавление

1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1.Переченьпланируемыхрезультатовосвоенияобразовательнойпрограммы	3
1.2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2.Место дисциплины(модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ...	6
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).....	6
5.Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине(модулю).....	9
6.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.	9
6.2.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	15
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	18
7.Учебно-методическое информационное обеспечение дисциплины(модуля)	19
7.1.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины(модуля)	19
7.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее-сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины(модуля).....	20
7.3.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем(при необходимости)	20
8.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины(модуля)	21
9.Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине(модулю).....	21

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1. способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
2. способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
3. способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5)
4. способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6)
5. способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели атомной физики.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: Уметь ориентироваться в потоке научной и технической информации
	3 этап: Владения (навыки/опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: Владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.
способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: - основные законы атомной физики, границы применимости основных законов атомной физики, системы физических величин, размерности физических величин в атомной физике, историю развития и становления атомной физики, ее современное состояние.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: - анализировать информацию по атомной физике из различных источников, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других

		<p>виде;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать новые знания по атомной физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; - применять общие законы физики для проведения экспериментов в области атомной физики.
	3 этап: Владения (навыки/опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: - методологией исследования оптических явлений, навыками проведения экспериментов по атомной физике, навыками анализа физических закономерностей в атомной физике.
способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: все разделы атомной физики, современные информационные и коммуникационные технологии
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: ставить цели и задачи проведения эксперимента, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести эксперимент, обработать данные с использованием современных информационных технологий и сделать выводы исследования
	3 этап: Владения (навыки/опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: способами целеполагания, способами и методами проведения экспериментов по механике, навыками вывода текущих уравнений, навыками сбора, анализа и синтеза данных и информации
способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные величины атомной физики, их определения, единицы измерения в системе единиц СИ, основные системы координат, механические явления, законы и процессы, происходящие в природе, связь между ними, основные теоретические представления и модели атомной физики
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: применять теоретический материал к анализу конкретных ситуаций в механике, анализировать полученные результаты и пользоваться основной и дополнительной литературой по курсу
	3 этап: Владения (навыки/опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: приемами постановки и проведения физического эксперимента по механике с последующим анализом и оценкой полученных результатов; навыками работы с современной измерительной аппаратурой; основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации
способность участвовать в подготовке и составлении научной документации	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: общие требования и правила составления научной документации в атомной физике

ции по установленной форме (ПК-7)	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: анализировать результаты исследований в области атомной физики и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок – научных отчетов.
	3 этап: Владения (навыки/опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками написания научных отчетов по атомной физике, обзоров и докладов

2. Место дисциплины(модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках базовой части.

Для изучения дисциплины «Общий физический практикум. Атомная физика» необходимо знание предыдущих разделов курсов общей физики: механики, молекулярной физики, электричество и магнетизма, колебаний и волн, оптики. Студенты должны владеть основными законами и понятиями этих разделов, также им необходимо знание дифференциального и интегрального исчисления, умение решать простейшие дифференциальные уравнения; обладать знаниями в области математического анализа, аналитической геометрии.

Этот раздел курса общей физики является связующим звеном между общей и теоретической физикой. Освоение его необходимо для дальнейшего изучения последующих разделов курса общей и теоретической физики (атомной физики, физики атомного ядра и элементарных частиц, квантовой теории, физики конденсированного состояния). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа.

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	Не предусмотрена
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:		
лекций		
практических		
лабораторных	24	
контроль самостоятельной работы (КСР)	2	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	46	
Учебных часов на контроль:		
экзамен		

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоемкость всего (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СРС
			Контактная работа с преподавателем				
			Лек	Сем/Пр	Лаб	КСР	
1.1.	Лабораторная работа № 1	7			3		4
1.2.	Лабораторная работа № 2	7			3		4
1.3.	Лабораторная работа № 3	7			3		4
1.4.	Лабораторная работа № 4	7			3		4
1.5.	Лабораторная работа № 5	8			2		6
1.6.	Лабораторная работа № 6	8			2		6
1.7.	Лабораторная работа № 7	8			2		6
1.8.	Лабораторная работа № 8	6			2		4
1.9.	Лабораторная работа № 9	6			2		4
1.10.	Лабораторная работа № 10	8			2	2	4
		72			24	2	46

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лабораторных работ

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Лабораторная работа № 1	Соотношение неопределенностей. Дифракция фотонов на щели
2.	Лабораторная работа № 2	Определение постоянной Планка
3.	Лабораторная работа № 3	Определение чувствительности фотоэлемента
4.	Лабораторная работа № 4	Определение резонансного потенциала методом Франка и Герца
5.	Лабораторная работа № 5	Изучение основных законов радиоактивного распада
6.	Лабораторная работа № 6	Изучение основных законов фотоэффекта
7.	Лабораторная работа № 7	Изучение спектров излучения атомарных газов
8.	Лабораторная работа № 8	Измерение температуры нагретых тел с помощью оптического пирометра

9.	Лабораторная работа № 9	Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций
10.	Лабораторная работа № 10	Измерение коэффициентов поглощения γ -лучей в железе

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

На самостоятельное изучение выносятся следующие темы:

	Тема	Общая трудоёмкость всего (в часах)
1.	Соотношение неопределенностей. Дифракция фотонов на щели	4
2.	Определение постоянной Планка	4
3.	Определение чувствительности фотоэлемента	4
4.	Определение резонансного потенциала методом Франка и Герца	4
5.	Изучение основных законов радиоактивного распада	6
6.	Изучение основных законов фотоэффекта	6
7.	Изучение спектров излучения атомарных газов	6
8.	Измерение температуры нагретых тел с помощью оптического пирометра	4
9.	Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций	4
10.	Измерение коэффициентов поглощения γ -лучей в железе	4
		46

Качество и глубина освоения материала по изучаемой дисциплине неразрывно связаны с чёткой организацией и эффективностью самостоятельной работы студентов (СРС). Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа студентов при выполнении лабораторных работ по молекулярной физике включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) подготовка к лабораторным работам;
- 2) получение допуска к выполнению лабораторной работы;
- 3) выполнение лабораторной работы;
- 4) обработка результатов измерений;
- 5) вычисление погрешностей;
- 6) оформление лабораторной работы;
- 7) подготовка к отчёту по контрольным вопросам;
- 8) самостоятельное изучение отдельных вопросов темы;

9) защита лабораторных работ.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется ведение конспекта и глоссария, чтение и анализ лекционного материала. В период подготовки к лабораторным занятиям главное – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В процессе подготовки к лабораторным занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Для реализации данных видов деятельности студенты самостоятельно прорабатывают литературу, указанную в списке литературы.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине(модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

1.	2.	3.				4.
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
<p>Планируемые результаты освоения образовательной программы</p>	<p>Этап</p>	<p>Показатели и критерии оценивания результатов обучения</p>				<p>Вид оценочного средства</p>
<p>1.</p>	<p>2.</p>	<p>3.</p>				<p>4.</p>
<p>способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);</p>	<p>1 этап: Знания физические основы, законы изучаемого явления в атомной физике, видеть связь данного явления с подобными явлениями в атомной физике</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Неполные представления об физических основах, законах изучаемого явления в атомной физике, видении связи данного явления с подобными явлениями в атомной физике</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы физических основах, законах изучаемого явления в атомной физике, видении связи данного явления с подобными явлениями в атомной физике</p>	<p>Сформированные систематические представления об физических основах, законах изучаемого явления в атомной физике, видении связи данного явления с подобными явлениями в атомной физике</p>	<p>Устный опрос (допуск к лабораторной работе)</p>

	<p>2этап: Умения- ставить цели и задачи для научно-исследовательской деятельности в области атомной физики, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести эксперимент, обработать данные и сделать выводы исследования</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение умения ставить цели и задачи для научно-исследовательской деятельности в области атомной физики, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести эксперимент, обработать данные и сделать выводы исследования</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умения ставить цели и задачи для научно-исследовательской деятельности в области атомной физики, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести эксперимент, обработать данные и сделать выводы исследования.</p>	<p>Сформированное умение - ставить цели и задачи для научно-исследовательской деятельности в области атомной физики, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести эксперимент, обработать данные и сделать выводы исследования</p>	<p>Выполнение лабораторной работы</p>
	<p>3этап: Владения (навыки/опыт деятельности) способами целеполагания, способами и методами проведения экспериментов по атомной физике, навыками вывода текущих уравнений, навыками сбора, анализа и синтеза данных и информации</p>	<p>Отсутствие владений</p>	<p>В целом успешное, но непоследовательное владение - способами целеполагания, способами и методами проведения экспериментов по атомной физике, навыками вывода текущих уравнений, навыками сбора, анализа и синтеза данных и информации</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение - способами целеполагания, способами и методами проведения экспериментов по атомной физике, навыками вывода текущих уравнений, навыками сбора, анализа и синтеза данных и информации</p>	<p>Успешное и последовательное владение - способами целеполагания, способами и методами проведения экспериментов по атомной физике, навыками вывода текущих уравнений, навыками сбора, анализа и синтеза данных и информации</p>	<p>Оформление отчета, защиты лабораторной работы</p>

<p><i>Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)</i></p>	<p>Этап: Знания основные законы атомной физики, границы применимости основных законов классической атомной физики, системы физических величин, размерности физических величин в атомной физике, историю развития и становления атомной физики, ее современное состояние.</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Неполные представления об основных законах атомной физики, границах применимости основных законов классической атомной физики, системах физических величин, размерностях физических величин в атомной физике, истории развития и становления атомной физики, ее современном состоянии.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных законах атомной физики, границах применимости основных законов классической атомной физики, системах физических величин, размерностях физических величин в атомной физике, истории развития и становления атомной физики, ее современном состоянии.</p>	<p>Сформированные систематические представления об основных законах атомной физики, границах применимости основных законов классической атомной физики, системах физических величин, размерностях физических величин в атомной физике, истории развития и становления атомной физики, ее современном состоянии.</p>	<p>Устный опрос (допуск к лабораторной работе)</p>
---	--	--------------------------	---	--	---	--

	<p>2этап: Умения- - анализировать информацию по атомной физике из различных источников, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать новые знания по атомной физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; - применять общие законы физики для решения задач в области атомной физики. 	<p>Отсутствие умений</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение умения - анализировать информацию по атомной физике из различных источников, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать новые знания по атомной физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; - применять общие законы физики для проведения экспериментов в области атомной физики. 	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умения - анализировать информацию по атомной физике из различных источников, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать новые знания по атомной физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; - применять общие законы физики для проведения экспериментов в области атомной физики. 	<p>Сформированное умение - анализировать информацию по атомной физике из различных источников, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать новые знания по атомной физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; - применять общие законы физики для проведения экспериментов в области атомной физики. 	<p>Выполнение лабораторной работы</p>
--	--	--------------------------	--	--	--	---------------------------------------

	Этап: Владения (навыки/опыт деятельности) - методологией исследования в области атомной физики, навыками решения задач по атомной физике, навыками анализа физических закономерностей в атомной физике.	Отсутствие владений	В целом успешное, но непоследовательное владение - методологией исследования в области атомной физики, навыками проведения экспериментов по атомной физике, навыками анализа физических закономерностей в атомной физике.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение - методологией исследования в области атомной физики, навыками проведения экспериментов по атомной физике, навыками анализа физических закономерностей в атомной физике.	Успешное и последовательное владение - методологией исследования в области атомной физики, навыками проведения экспериментов по атомной физике, навыками анализа физических закономерностей в атомной физике.	Оформление отчета, защита лабораторной работы
<i>способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5)</i>		Отсутствие знаний	Неполные представления об	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об	Сформированные систематические представления об	Устный опрос (допуск к лабораторной работе)
		Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое применение умения	В целом успешное, но содержащее отдельные	Сформированное умение	Выполнение лабораторной работы
		Отсутствие владений	В целом успешное, но непоследовательное владение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение	Успешное и последовательное владение	Оформление отчета, защита лабораторной работы
<i>способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6)</i>		Отсутствие знаний	Неполные представления об	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об	Сформированные систематические представления об	Устный опрос (допуск к лабораторной работе)
		Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое применение умения	В целом успешное, но содержащее отдельные	Сформированное умение	Выполнение лабораторной работы

		Отсутствие владений	В целом успешное, но непоследовательное владение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение	Успешное и последовательное владение	Оформление отчета, защита лабораторной работы
<i>способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7)</i>		Отсутствие знаний	Неполные представления об	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об	Сформированные систематические представления об	Устный опрос (допуск к лабораторной работе)
		Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое применение умения	В целом успешное, но содержащее отдельные	Сформированное умение	Выполнение лабораторной работы
		Отсутствие владений	В целом успешное, но непоследовательное владение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение	Успешное и последовательное владение	Оформление отчета, защита лабораторной работы

6.2. 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

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ОПК-3 на этапе «Знания»**

Перечень вопросов устного опроса (допуску к лабораторным работам)

1. Методика проведения и ход лабораторной работы.
2. Какие физические явления и законы изучаются в данной лабораторной работе.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ПК-1 на этапе «Знания»**

1. Принцип действия используемых приборов
2. Измерительные приборы и техника безопасности при работе на данной лабораторной установке.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ПК-5 на этапе «Знания»**

1. Теоретические основы данной лабораторной работы
2. Вывод расчетных формул к данной лабораторной работе.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ПК-6 на этапе «Знания»**

1. Источники и виды погрешностей в данном эксперименте
2. Выведите формулу расчета погрешностей прямых измерений.
3. Выведите формулу расчета погрешностей косвенных измерений.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ОПК-3 на этапе «Умения»**

1. Выведите соотношение неопределенностей Гейзенберга из условий дифракции света.
2. Какие величины могут быть связаны соотношением неопределенности?
3. В чем заключается физический смысл соотношений неопределенности?
4. Докажите с помощью соотношения неопределенностей, что электрон не может входить в состав атомного ядра.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ПК-1 на этапе «Умения»**

1. Когда и зачем Планк ввел постоянную h ? Физический смысл постоянной Планка?
2. Объясните образование энергетических зон в кристалле.
3. Какое излучение называется вынужденным? Какими свойствами обладает вынужденное излучение?
4. На схеме энергетических уровней атома объясните спонтанное и индуцированное излучение атома.
5. Почему система, находящаяся в равновесном состоянии, не может усиливать свет?
6. При каких условиях происходит усиление падающей волны?
7. Охарактеризуйте цель и методы накачки.
8. Объясните назначение резонатора в лазерах.

9. Проиллюстрируйте на рисунке «ход движения» фотона в резонаторе, заполненном энергетически возбужденными атомами (после накачки), в чем здесь проявляется индуцированное излучение?

10. Каковы свойства лазерного излучения?

11. Назовите области применения лазерного излучения.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ПК-5 на этапе «Умения»**

1. Объяснить формулу Эйнштейна для фотоэффекта с помощью закона сохранения энергии.

2. Объяснить понятие светового потока. Что означает люмен?

3. Что такое "красная" граница фотоэффекта? Какова ее связь с работой выхода электрона из металла?

4. Законы фотоэффекта.

5. Как работает вакуумный фотоэлемент?

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ПК-6 на этапе «Умения»**

1. Что понимается под первым или вторым потенциалом возбуждения атома?

2. Как экспериментально определить потенциал возбуждения атома?

3. Объясните, почему существуют «спады» тока вольтамперной характеристики на данной установке?

4. От чего зависит форма спада?

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ПК-7 на этапе «Умения»**

1. Из каких частиц состоит ядро атома? Как иначе называются эти частицы?

2. Какие ядра называются изотопами и изобарами?

3. В чем состоят явления естественной и искусственной радиоактивности?

4. Что такое энергия связи ядра, запишите формулу?

5. Запишите реакцию альфа-распада. Запишите реакции бета-распада.

6. Сформулируйте закон радиоактивного распада.

7. Дайте определение периода полураспада и постоянной распада ядра.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ОПК-3 на этапе «Владения»**

1. В чем суть явления фотоэффекта?

2. Каковы основные законы фотоэффекта?

3. Напишите уравнение Эйнштейна и дайте объяснение законов фотоэффекта на его основе.

4. Чем отличаются между собой ВАХ фотоэлемента, полученные при его облучении светом различных длин волн?

5. Как влияет температура металла на положение красной границы фотоэффекта?

6. Расскажите, как определяется постоянная Планка.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ПК-1 на этапе «Владения»**

1. Получить обобщенную формулу Бальмера на основании постулатов Бора.
2. Записать сериальные формулы для всех спектральных линий спектра водорода.
3. Получить выражение кинетической, потенциальной и полной энергии электрона в атоме водорода. Почему полная энергия электрона в атоме водорода отрицательна?
4. Записать уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода.
5. Используя правило отбора, записать переходы электрона, приводящие к возникновению серии

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ПК-5 на этапе «Владения»**

1. Каковы основные характеристики теплового излучения?
2. Какие законы излучения абсолютно черного тела вы знаете?
3. Что описывает формула Планка и как с ее помощью можно получить законы Стефана-Больцмана и Вина ?
4. Как можно экспериментально определить значение постоянной Стефана-Больцмана? Как производится качественная проверка законов Кирхгофа и Вина?
5. Как устроен и как работает оптический пирометр?
6. Почему истинная температура реально излучающего источника выше по сравнению с температурой, измеренной пирометром?
7. Почему спектр теплового излучения невозможно объяснить на основании классической теории непрерывного излучения? В чем заключалась "ультрафиолетовая катастрофа"?

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ПК-6 на этапе «Владения»**

1. Строение атомных ядер. Массовое и зарядовое числа. Нуклоны.
2. Дефект массы и энергия связи ядра.
3. Взаимодействие нуклонов, свойства и природа ядерных сил.
4. Модели ядра: капельная, оболочечная.
5. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
6. α -, β -, γ -распад.
7. Ядерные реакции и законы сохранения.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции
ПК-7 на этапе «Владения»**

1. Какими явлениями обусловлено поглощение γ -лучей в веществе?
2. Состав атомного ядра. Зарядовое и массовое число.
3. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи.
4. Радиоактивное излучение и его виды.
5. Закон радиоактивного распада.
6. Ядерные реакции и их основные типы.
7. Реакции деления и синтеза ядер и их энергетический выход.
8. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.

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

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1			0	50
Текущий контроль			0	25
1. Допуск к лабораторной работе	1	5	0	15
2. Выполнение лабораторной работы	4	5	0	10
Рубежный контроль			0	25
1. Составление письменного отчета по лабораторной работе	2	5	0	10
2. Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе	3	5	0	15
Модуль 2			0	50
Текущий контроль			0	25
1. Допуск к лабораторной работе	1	5	0	15
2. Выполнение лабораторной работы	4	5	0	10
Рубежный контроль			0	25
1. Составление письменного отчета по лабораторной работе	2	5	0	10
2. Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе	3	5	0	15
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лабораторных занятий			0	-10
Поощрительные баллы			0	10
1. Участие в студенческих олимпиадах	1	5	0	5
2. Участие на конференциях, написание тезисов	1	5	0	5
Итоговый контроль				
1. Зачет				

Формой итогового контроля по дисциплине является зачёт в 5 семестре. Формой текущего контроля является выполнение лабораторных работ, оформление отчета по ним, рубежного контроля – отчёт по лабораторным работам.

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинговом плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80 - 100%; «удовлетворительно» – выполнено 40 - 80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0 - 40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл = $k \times$ Максимальный балл,

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На экзамене и дифференцированном зачете выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

7. Учебно-методическое информационное обеспечение дисциплины(модуля)

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины(модуля)

Основная учебная литература:

Основная литература:

1. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 308 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71763> — Загл. с экрана.

2. **Неволин В.Н. Квантовая физика и нанотехнологии / В. К. Неволин .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Москва : Техносфера, 2013 .— 128 с. (2 экз.)**

3. Савельев И.В. Курс общей физики : в 4-х томах / И. В. Савельев .— Том 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц .— 2-е изд., стереотип. - М. : Кнорус, 2012. - 368 с. (1 экз.)

Дополнительная литература:

1. Кутушева Р.Г. Руководство к лабораторным работам по квантовой физике. Учебно-метод. пособие. Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2015 – 64 с.

2. Кутушева Р.Г., Девяткин Е.М. Квантовая физика: Задачник практикум. Стерлитамак: РИО СГПА им. Зайнаб Бишевой. – 2012. – 96 с.

3. Епифанов Г.И. Физика твердого тела. М. Высшая школа, 1977 г.

4. Матвеев А.Н. Атомная физика. М. Высшая школа, 1989 г.

5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Атомная и ядерная физика. Ч.1,2 М. Наука, 1986 г.

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

1. Учебные пособия, физический практикум, демонстрации. Кафедра общей физики физфака МГУ им. М.В. Ломоносова: <http://genphys.phys.msu.ru>
2. Учебно-методические материалы и лабораторные практикумы.Кафедра общей физики Новосибирского государственного университета: <http://phys.nsu.ru/ok01/>
3. Физикам - преподавателям и студентам: <http://teachmen.csu.ru>
4. Решение задач по физике. Иродов И.Е.: <http://irodov.nm.ru>
5. Учебные материалы по физике - оптика, термодинамика, электродинамика, электростатика, оптика, квантовая физика: http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm
6. Физическая энциклопедия в 5-ти томах: <http://www.elmagn.chalmers.se>

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

В программе курса предусматривается широкое использование мультимедийных технологий, чтение лекций с использованием слайд-презентаций, использование демонстраций физических экспериментов, использование различных Интернет ресурсов демонстраций физических экспериментов, так же во время курса используется моделирование на компьютере тех экспериментов которые невозможно провести в лабораторных условиях.

Наименование программного обеспечения	Реквизиты договора
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc	№13 от 06.05.2009
Microsoft Windows 7 Standard	Лицензия 47872028 от 28.12.2010

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Практикум / лабораторная работа	Кутушева Р.М. Руководство к лабораторным работам по квантовой физике. Учебно-метод. пособие. Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2015 – 64 с.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий	Перечень основного оборудования
Лаборатория атомной и ядерной физики ауд. № 118	Монохроматор УМ–2 с блоком питания – 2 шт. Ртутная лампа – 1 шт. Компьютер – 1 шт. Водородная лампа с пусковым устройством – 1 шт. Печь – 1 шт. Источник питания ЛИП–90 – 2 шт. Реостат РПШ–5, 5А, 15Ом – 3 шт. Миллиамперметр – 4 шт. Вольтметр – 4 шт. Терморезистор полупроводниковый – 1 шт. Термометр – 1 шт. Источник радиоактивного излучения – 1 шт. Счетчик электрических импульсов – 1 шт. Индикатор ионизирующих излучений – 1 шт. Источники питания ВУП–24 – 2 шт. Источник питания ИЭПП–2 – 1 шт. Микроамперметр Ф195 – 3 шт. Сурьмяно–цезиевый вакуумный фотоэлемент СЦВ–4 – 1 шт. Трансформатор – 1 шт. Лазер – 2 шт. Дифракционная решетка – 2 шт. Источник питания лазера ИПЛ – 2 шт. Источник теплового излучения Тепловой приемник – 1 шт. Измерительный прибор – 1 шт. Осциллограф ОСУ–10В – 1 шт. Прибор для измерения постоянной Планка – 2 шт. Установка для определения резонансного потенциала – 1 шт. Установка для изучения абсолютно черного тела – 1 шт. Лампа ПМИ–2, заполненная криптоном – 1 шт. Мультиметр – 1 шт.