

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:
на заседании кафедры ИФиФМ
протокол от «30» июня 2017 г. №9

Зав.кафедрой



/ У.Ш.Шаяхметов

Согласовано:
Председатель УМК факультета



/ Мельникова А.Я.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина «Физика»


Базовая дисциплина

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
04.03.02 "Химия, физика и механика материалов"


Направленность (профиль) подготовки
"Медицинские и биоматериалы"

Квалификация
Бакалавр


Разработчик (составитель) Доцент, к.ф.-м.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <u>Доценко И.Н.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2015 г.

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: доц., к.ф.-м.н. ДоценкоИ.Н. 

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры протокол от «30» июня 2017 г. № 9.


Заведующий кафедрой

/ У.Ш.Шаяхметов. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (указание кода)	Примечание
Знания	1. Знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области физики	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию	
	2. Знать современные методы физики, математики, решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	ОПК-1-способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	
	3. Знать способы использования в физике практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики, физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах	ОПК-2-способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики, физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных	

	и в современной технологии материалов	экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов	
	4. Знать перечень феноменологических, математических и численных (альтернативных) моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществление их качественного и количественного анализа	ОПК-4 способность использования феноменологических, математических и численных (альтернативных) моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществление их качественного и количественного анализа	
	5. Знать современные достижения материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	ОПК-6 Способность использовать современные достижения материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	
Умения	1. Уметь пользоваться результатами современных теоретических и экспериментальных исследований в области физики	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию	
	2. Уметь использовать современные методы физики, математики, решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	ОПК-1-способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	

	<p>3. Уметь использовать способы использования в физике практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики, физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов</p>	<p>ОПК-2- способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики, физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов</p>	
	<p>4. Уметь применять феноменологические, математические и численные (альтернативные) модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществление их качественного и количественного анализа</p>	<p>ОПК-4 способность использования феноменологических, математических и численных (альтернативных) моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществление их качественного и количественного анализа</p>	
	<p>5. Уметь использовать знания о современных достижениях материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций</p>	<p>ОПК-6 Способность использовать современные достижения материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций</p>	

Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть современными методами теоретических и экспериментальных исследований в области физики	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию	
	2. Владеть навыками использования современных методов физики, математики, решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	ОПК-1-способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	
	3. Владеть навыками экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики, физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов	ОПК-2- способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики, физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов	

	4. Владеть навыками использования феноменологических, математических и численных (альтернативных) моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществление их качественного и количественного анализа	ОПК-4 способность использования феноменологических, математических и численных (альтернативных) моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществление их качественного и количественного анализа	
	5. Владеть навыками использования знаний о современных достижениях материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	ОПК-6 Способность использовать современные достижения материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	

2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к базовой части дисциплин учебного плана, реализуемого в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов».

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

Изучение дисциплины «Физика» базируется на дисциплине: «Математика».

Основные положения дисциплины «Физика» используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Концепции современного естествознания», «Современная физическая химия», «Безопасность жизнедеятельности», «Механика», «Физико-химическая механика дисперсных систем», «Физико-химические методы анализа природных и синтетических полимерных материалов», «Поверхностные явления и дисперсные системы», «Строение вещества».

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- систематизация имеющихся сведений в области физики и получение представления о практическом использовании соответствующих принципов и законов;
- изучение логических связей данной дисциплины с другими фундаментальными и техническими науками;
- стимулирование самостоятельного мышления студентов в процессе поиска в ходе научного познания;
- овладение навыками физических и математических расчетов, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для использования на ЭВМ.

Задачей дисциплины является формирование умений и навыков по следующим направлениям: эффективного поиска, сбора, систематизации и использования научной информации по физике; грамотного составления различного рода отчетов и обзоров научно-

технической литературы по тематике конкретных областей своей профессиональной деятельности; грамотного и эффективного патентного поиска; выявления и использования вторичных энергоресурсов на предприятии для повышения рентабельности и экологической безопасности как данного предприятия так и отрасли в целом.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ОК-7
способность к самоорганизации и к самообразованию.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2("Не удовлетворительно")	3("Удовлетворительно")	4("Хорошо")	5("Отлично")
Первый этап (уровень)	Знать: принципы, методы, способы и приёмы самоорганизации и самообразования	Не знает принципы, методы, способы и приёмы самоорганизации и самообразования	Имеет фрагментарные знания о принципах, методах, способах и приёмах самоорганизации и самообразования	В целом знает принципы, методы, способы и приёмы самоорганизации и самообразования	В совершенстве знает принципы, методы, способы и приёмы самоорганизации и самообразования
Второй этап (уровень)	Уметь: пользоваться современными методиками и самоорганизации и самообразова	Не умеет пользоваться современными методиками самоорганизации и самообразова	Умеет ограниченно пользоваться современными методиками самоорганиза	В целом умеет пользоваться современными методиками самоорганиза	В совершенстве умеет пользоваться современными методиками самоорганиза

	ния	ния	ации и самообразования	самообразования	ации и самообразования
Третий Этап (уровень)	Владеть: навыками и опытом практического пользования современными методиками самоорганизации и самообразования	Не владеет навыками и опытом практического пользования современными методиками самоорганизации и самообразования	Ограниченно владеет навыками и опытом практического пользования современными методиками самоорганизации и самообразования	В целом владеет навыками поиска и опытом практического пользования методиками самоорганизации и самообразования	В совершенстве владеет навыками поиска и опытом практического пользования методиками самоорганизации и самообразования

Код и формулировка компетенции: ОПК-1

способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2("Не удовлетворительно")	3("Удовлетворительно")	4("Хорошо")	5("Отлично")
Первый этап (уровень)	Знать: методологию теоретических и экспериментальных исследований в области физики	Не знает методологии теоретических и экспериментальных исследований в области физики	Имеет фрагментарные знания методологии теоретических и экспериментальных исследований в области физики	В целом знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в области физики	В совершенстве знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в области физики
Второй этап (уровень)	Уметь: пользоваться результатами современных теоретических	Не умеет пользоваться результатами современных теоретических	Умеет ограниченно пользоваться результатами	В целом умеет пользоваться результатами современных	В совершенстве умеет пользоваться результатами

	ких и экспериментальных исследований	ких и экспериментальных исследований	мисовременных теоретических и экспериментальных исследований	теоретических и экспериментальных исследований	современных теоретических и экспериментальных исследований
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками использования результатов современных исследований в теоретической и экспериментальной физике	Не владеет навыками использования результатов современных исследований в теоретических и экспериментальных исследований	Ограниченно владеет навыками использования результатов современных исследований в теоретической и экспериментальной физике	В целом владеет навыками использования результатов современных исследований в теоретической и экспериментальной физике	В совершенстве владеет навыками использования результатов современных исследований в теоретической и экспериментальной физике

Код и формулировка компетенции: ОПК-2

способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики, физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
	2("Не удовлетворительно")	3("Удовлетворительно")	4("Хорошо")	5("Отлично")
Знать: принципы, методы, способы и формы организации исследований, применяемых в экспериментальной физике	Не знает принципы, методы, способы и формы организации исследований, применяемых в экспериментальной физике	Имеет фрагментарные знания о принципах, методах, способах и формах организации исследований, применяемых в экспериментальной физике	В целом знает принципы, методы, способы и формы организации исследований, применяемых в экспериментальной физике	В совершенстве знает принципы, методы, способы и формы организации исследований, применяемых в экспериментальной физике

		тальной физике		
Уметь: пользоваться современными физическими экспериментальными методиками	Не умеет пользоваться современными физическими экспериментальными методиками	Умеет ограниченно пользоваться современными физическими экспериментальными методиками	В целом умеет пользоваться современными физическими экспериментальными методиками	В совершенстве умеет пользоваться современными физическими экспериментальными методиками
Владеть: навыками и опытом практического использования современными экспериментальными методиками	Не владеет навыками и опытом практического использования современных экспериментальных методик	Ограниченно владеет навыками и опытом практического использования современных экспериментальных методик	В целом владеет навыками и опытом практического использования современных экспериментальных методик	В совершенстве владеет навыками и опытом практического использования современных экспериментальных методик

Код и формулировка компетенции: ОПК-4

способность использования феноменологических, математических и численных (альтернативных) моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществление их качественного и количественного анализа.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 ("Не удовлетворительно")	3 ("Удовлетворительно")	4 ("Хорошо")	5 ("Отлично")
Первый этап (уровень)	Знать: о новейших информационных коммуникационных технологиях в области физики и применения результатов научной деятельности	Не знает о новейших информационно-коммуникационных технологиях в области физики и применения результатов научной деятельности на практике	Имеет фрагментарные знания о новейших информационно-коммуникационных технологиях в области физики и применения	В целом знает о новейших информационно-коммуникационных технологиях в области физики и применения результатов научной	В совершенстве знает о новейших информационно-коммуникационных технологиях в области физики и применения результатов

	на практике		результатов научной деятельности на практике	деятельности на практике	научной деятельности на практике
Второй этап (уровень)	Уметь: пользоваться новейшими информационно-коммуникационными технологиями в области физики и применения результатов научной деятельности на практике	Не умеет пользоваться новейшими информационно-коммуникационными технологиями в области физики, обобщать и использовать результаты исследований на практике	Умеет ограниченно пользоваться новейшими информационно-коммуникационными технологиями в области физики, обобщать и использовать результаты исследований на практике	В целом умеет пользоваться новейшими информационно-коммуникационными технологиями в области физики, обобщать и использовать результаты исследований на практике	В совершенстве умеет пользоваться новейшими информационно-коммуникационными технологиями в области физики, обобщать и использовать результаты исследований на практике
Третий этап (уровень)	Владеть:	Не владеет навыками использования полученных знаний и умений для выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда	Ограниченно владеет навыками использования полученных знаний и умений для выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда	В целом владеет навыками использования полученных знаний и умений для выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда	В совершенстве владеет навыками использования полученных знаний и умений для выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда

Код и формулировка компетенции: ОПК-6

способность использовать современные достижения материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций.

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 ("Не удовлетвори тельно")	3 ("Удовлетво рительно")	4("Хорошо")	5 ("Отлично")
Первый этап (уровень)	Знать: современные достижения в познании строения веществ и материалов, физические принципы работы современных технических устройств.	Не знает современных достижений в познании строения веществ и материалов, физических принципов работы современных технических устройств	Имеет фрагментар- ные знания о современ- ных достиже- - ниях в познании строения веществ и материалов, физических принципах работы современ- ных технических устройств	В целом знает о современных достижениях в познании строения веществ и материалов, физических принципах работы современных технических устройств	В совершенст- везнает о современных достижениях в познании строения веществ и материалов, физических принципах работы современных технических устройств
Второй этап (уровень)	Уметь: пользоваться новейшими до- стижениями в области физики конденсиро- ванного состояния и материалове- дения в повседневной практической деятельности	Не умеет пользоваться новейшими до- стижениями в области физики конденсиро- ванного состояния и материалове- дения в повседневной практической деятельности	Умеет ограничен- но пользо- ваться новейшими достижения- ми в области физики конденсиро- ванного состояния и материало- ведения в повседнев- ной практичес- кой	В целом умеет пользоваться новейшими до- стижениями в области физики конденсиро- ванного состояния и материало- ведения в повседнев- ной практичес- кой деятельно-	В совершенст- ве умеет пользоваться новейшими до- стижениями в области физики конденсиро- ванного состояния и материало- ведения в повседнев- ной практичес- кой

			деятельно-сти	сти	деятельно-сти
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками использования новейших достижений в области физики конденсированного состояния и материаловедения в повседневной практической деятельности	Не владеет навыками использования новейших достижений в области физики конденсированного состояния и материаловедения в повседневной практической деятельности	Ограниченно владеет навыками использования новейших достижений в области физики конденсированного состояния и материаловедения в повседневной практической деятельности	В целом владеет навыками использования новейших достижений в области физики конденсированного состояния и материаловедения в повседневной практической деятельности	В совершенстве владеет навыками использования новейших достижений в области физики конденсированного состояния и материаловедения в повседневной практической деятельности

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
----------------	---------------------	-------------	--------------------

1-й этап Знания	1. Знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области физики	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию	Письменные ответы на вопросы, контрольные работы, тестирование.
	2. Знать современные методы физики, математики, решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	ОПК-1-способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	
	3. Знать способы использования в физике практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики, физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов	ОПК-2-способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики, физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов	

	4. Знать перечень феноменологических, математических и численных (альтернативных) моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществление их качественного и количественного анализа	ОПК-4 способность использования феноменологических, математических и численных (альтернативных) моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществление их качественного и количественного анализа	
	5. Знать современные достижения материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	ОПК-6 Способность использовать современные достижения материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	
2-й этап Умения	1. Уметь пользоваться результатами современных теоретических и экспериментальных исследований в области физики	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию	Письменные ответы на вопросы, контрольные работы, тестирование.
	2. Уметь использовать современные методы физики, математики, решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	ОПК-1-способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	

	<p>3. Уметь использовать способы использования в физике практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики, физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов</p>	<p>ОПК-2- способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики, физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов</p>	
	<p>4. Уметь применять феноменологические, математические и численные (альтернативные) модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществление их качественного и количественного анализа</p>	<p>ОПК-4 способность использования феноменологических, математических и численных (альтернативных) моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществление их качественного и количественного анализа</p>	

	5. Уметь использовать знания о современных достижениях материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	ОПК-6 Способность использовать современные достижения материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть современными методами теоретических и экспериментальных исследований в области физики	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию	Письменные ответы на вопросы, контрольные работы, тестирование.
	2. Владеть навыками использования современных методов физики, математики, решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	ОПК-1-способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	
	3. Владеть навыками экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики, физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие	ОПК-2- способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики, физики конденсированного состояния и механики материалов,	

	эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов	позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов	
	4. Владеть навыками использования феноменологических, математических и численных (альтернативных) моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществление их качественного и количественного анализа	ОПК-4 способность использования феноменологических, математических и численных (альтернативных) моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществление их качественного и количественного анализа	
	5. Владеть навыками использования знаний о современных достижениях материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	ОПК-6 Способность использовать современные достижения материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении № 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

Описание тестирования

На тестирование запланировано 10 вопросов с одним правильным вариантом из четырех ответов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Всего за одно тестирование возможно получить 10 баллов.

Пример тестовых вопросов

1. Закон сохранения импульса замкнутой системы тел обусловлен
 - а) изотропностью пространства;
 - б) однородностью времени;
 - в) однородностью пространства;
 - г) иными причинами, не связанными с данными свойствами пространства и времени.

2. Какое из начал термодинамики является абсолютным законом природы (т.е. справедливым как для макромира, так и для микромира)?
 - а) оба начала - и первое, и второе;
 - б) только первое начало;
 - в) только второе начало;
 - г) ни одно из них - ни первое, ни второе начала таким законом не является.

3. Электрическое поле
 - а) всегда только вихревое;
 - б) всегда только потенциальное;
 - в) может быть при одних условиях потенциальным, а при других - вихревым;
 - г) одновременно и вихревым, и потенциальным?

4. Какое действие электрического тока на вещество является универсальным (т.е. проявляется во всех случаях протекания тока)?
 - а) таковым является только магнитное действие;
 - б) таковым является только тепловое действие;
 - в) таковыми являются и тепловое, и магнитное действия;
 - г) таковыми являются тепловое, химическое и магнитное действия.

5. Дисперсия света - это
 - а) разложение белого света в цвета радуги при его прохождении через оптическую призму;
 - б) совокупность оптических явлений при прохождении света через резко выраженную оптически неоднородную среду;
 - в) разделение светового пучка на две части при его прохождении через некоторые природные кристаллы;
 - г) зависимость показателя преломления среды от частоты световой волны?.

6. Голубой цвет неба обусловлен
 - а) явлением комбинационного рассеяния солнечного света в атмосфере;
 - б) эффектом Комптона;
 - в) эффектом Тиндаля;
 - г) явлением рассеяния солнечного света на флуктуациях плотности воздуха в атмосфере?.

7. В основе альфа-распада атомных ядер лежит
 - а) кулоновское взаимное отталкивание положительно заряженных протонов в ядре;
 - б) туннельный эффект;
 - в) изотопический эффект;

г) эффект Коттона - Мутона.

8. Электрон как элементарная частица принадлежит семейству

- а) бозонов;
- б) гиперонов;
- в) мезонов;
- г) фермионов.

Критерии оценивания:

- 9-10 баллов – «отлично»
- 6-8 баллов – «хорошо»
- 4-5 баллов – «удовлетворительно»
- 0-3 балла – «неудовлетворительно»

Описание задач для контроля усвоения материала

Каждому студенту задаются 2 задачи. За каждую решенную задачу студенту начисляется от 0 до 5 баллов. Всего за одну контрольную возможно заработать 10 баллов.

Примеры задач для контроля усвоения материала

Задача №1

Закон движения материальной точки имеет вид $x(t)=A+Bt+Ct^2$, где x - текущая декартова координата точки, t - текущее время, $A=1$ м, $B=2$ м/с, $C= - 0,5$ м/с². Указать кинематический смысл величин A , B и C . Найти положение точки, скорость и ускорение точки в начальный момент времени и в момент времени $t = 4$ с.

Задача №2

Два точечных заряда разного знака ($q_1>0$, $q_2<0$) закреплены на некотором расстоянии l друг от друга, при этом $q_1>/q_2/$). Свободный точечный заряд q может перемещаться в пространстве. Существует ли такая точка в пространстве, находясь в которой свободный заряд будет находиться в равновесии. Если такая точка существует, то указать её место расположения? Дать ответ для случая $q_1= 8$ мКл, $q_2= - 2$ мКл, $l=2$ м. Дать ответы на следующие вопросы:

- а) Всегда ли существует такая точка при указанных условиях и каково может быть число таких точек?
- б) Будет ли равновесие свободного заряда устойчивым и отчего это зависит?
- в) Изменится ли характер равновесия всей конфигурации данных зарядов, если все они будут свободными?

Критерии оценивания:

- **9-10 баллов** выставляется студенту, если верно решил все задачи, получил верные ответы. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.
- **7-8 баллов** выставляется студенту, если верно решил не все задачи. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;
- **5-6 баллов** выставляется студенту, если верно решил не все задачи. Студент с затруднениями ответил на дополнительные вопросы.

- **0-4 балла** выставляется студенту, если ни одна из задач не решена. Студент на дополнительные вопросы ответов нет.

Критерии оценивания:

- **«отлично»** выставляется студенту, если верно решил все задачи, получил верные ответы. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **«хорошо»** выставляется студенту, если верно решил не все задачи. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

- **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если верно решил не все задачи. Студент с затруднениями ответил на дополнительные вопросы.

- **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если ни одна из задач не решена. Студент на дополнительные вопросы ответов нет.

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

Критерии и шкала оценивания компетенций при выполнении теста или других видов опроса

За период обучения предусмотрено выполнение 2 тестирований, 2 опросов на знание экзаменационных вопросов и 8 проверок умения решения задач. Результаты тестирования оцениваются в 10 баллов, ответа на экзаменационный вопрос - 10 баллов, решения задачи 5-10 баллов, в зависимости от её трудности.

Тестовые задания и задачи разрабатываются на основе программы дисциплины, вопросов к экзамену и формируемым компетенциям.

Полнота и правильность ответов оценивается с точки зрения применения полученных знаний, на основе знаний, умений и навыков, полученных на лекционных, практических занятиях и при выполнении самостоятельной работы.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
17-20 баллов	Даны полные и правильные ответы на 85-100% вопросов тестирования.
14-16 баллов	Даны правильные решения на 70-84% вопросов тестирования
10-13 баллов	Даны правильные решения на 50-69% задач вопросов тестирования
6-9 баллов	Правильно выполнены только 30-49% вопросов тестирования. Обучающийся допускает грубые, существенные ошибки в ответах.
0-5 баллов	Правильно даны ответы менее чем на 30% вопросов. Либо обучающийся присутствовал на тестировании, но не сдал тест преподавателю.

*Всего 2 тестирование

1 семестр

Механика, молекулярная физика и общая термодинамика

Контрольные вопросы к экзамену

1. Понятие материальной точки в механике. Системы отсчёта. Вектор перемещения и пройденный путь. Виды механического движения.
2. Скорость и ускорение материальной точки. Понятие о тангенциальной и нормальной составляющих вектора полного ускорения.
3. Угловая скорость и угловое ускорение при движении материальной точки по окружности.
4. Связь между векторами линейной и угловой скоростей, линейным и угловым ускорениями при движении материальной точки по окружности.
5. Понятие силы в механике. Виды сил. Понятие массы. Первый закон Ньютона (закон инерции). Инерциальные системы отсчёта в механике.
6. Второй и третий законы Ньютона в механике. Понятие о центре масс системы материальных точек. Скорость центра масс.
7. Понятие импульса. Понятие о системе тел (материальных точек). Закон сохранения импульса в механике.
8. Работа в механике. Понятие о мощности. Закон сохранения энергии и его значение в физике.
9. Кинетическая и потенциальная энергии в механике. Понятие о системе консервативных сил. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Понятие абсолютно твёрдого тела в механике. Центр инерции (масс) и поступательное движение абсолютно твёрдого тела.
11. Вращательное движение абсолютно твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции и кинетическая энергия вращения твёрдого тела.
12. Моменты силы относительно точки и относительно оси в механике. Кинетическая энергия свободно катящегося твёрдого тела (диска).
13. Момент импульса и закон его сохранения. Основное уравнение динамики вращательного движения абсолютно твёрдого тела.
14. Понятие деформации в механике. Виды деформации. Закон Гука для упругой деформации. Потенциальная энергия деформации.
15. Трение в механике. Виды трения. Силы трения покоя, сухого трения скольжения и внутреннего трения.
16. Механические колебания. Виды колебаний. Гармонические колебания и их основные характеристики.
17. Понятие гармонического осциллятора в механике. Пружинный и математический маятники как примеры простейших гармонических осцилляторов.
18. Физический маятник и его гармонические колебания. Сохранение полной механической энергии маятника при его незатухающих колебаниях.
19. Затухающие гармонические колебания и их основные характеристики: логарифмический декремент затухания и добротность системы.
20. Вынужденные гармонические колебания осциллятора. Явление резонанса и его значение на практике.
21. Макроскопическое состояние вещества. Основные макроскопические параметры. Уравнение состояния.
22. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Число степеней свободы молекулы.
23. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Характер теплового движения и взаимодействия молекул и агрегатные состояния вещества.
24. Понятие идеального газа. Уравнения состояния идеального газа (уравнение Клапейрона - Менделеева).

25. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя квадратичная скорость движения молекул.
26. Закон распределения молекул по скоростям теплового движения (распределения Максвелла). Наиболее вероятная и средняя (арифметическая) скорости.
27. Эффективный диаметр молекулы. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекулы.
28. Явления переноса в газах. Явление внутреннего трения в газе. Связь постоянной внутреннего трения с микропараметрами состояния газа в состоянии равновесия.
29. Понятие термодинамической системы. Виды термодинамических систем. Параметры состояния термодинамической системы и их классификация.
30. Внутренняя энергия системы и её составляющие. Эквивалентность теплоты и работы в термодинамике. Внутренняя энергия идеального газа.
31. Первое начало (закон) термодинамики и его значение. Применение первого начала к изопроцессам. Энтальпия (тепловая функция) системы.
32. Теплоёмкость. Виды теплоёмкости. Теплоёмкости при постоянном объёме и постоянном давлении для идеального газа. Уравнение Майера.
33. Термодинамические процессы. Виды процессов. Работа в системе при прямом и обратном равновесных процессах.
34. Графическое представление равновесных термодинамических процессов на диаграммах. Особенности рабочей термодинамической диаграммы.
35. Адиабатный процесс и его особенности. Уравнение Пуассона. Работа расширения идеального газа при адиабатном обратимом процессе.
36. Второе начало (закон) термодинамики. Энтропия системы. Изменение энтропии при равновесных процессах в идеальном газе. Формула Больцмана.
37. Круговой процесс (термодинамический цикл). Виды циклов. Основные циклы тепловой машины. Тепловая диаграмма и её особенности.
38. Цикл Карно и его значение в термодинамике. Представление прямого и обратного циклов Карно на рабочей и тепловой диаграммах.
39. Отступление от законов идеального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его значение. Вириальный ряд. Внутренняя энергия реального газа.
40. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Область двухфазного состояния вещества Критическое состояние вещества. Проблемы сжижения газов.

Критерии оценивания:

- **(27-30 баллов)** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **(22-26 баллов)** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **(15-21 балл)** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- (менее 15 баллов) выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

2 семестр

Электродинамика

Контрольные вопросы к зачёту

1. Электрический заряд. Способы электризации тел. Закон сохранения электрического заряда.
2. Точечный заряд. Закон Кулона. Рационализованная система единиц.
3. Электростатическое поле. Вектор напряжённости. Принцип суперпозиции полей.
4. Теорема Остроградского - Гаусса для вакуума. Электрическое поле бесконечной равномерно заряженной плоскости.
5. Электрические поля равномерно заряженных сферической и бесконечной цилиндрической поверхностей.
6. Электрический диполь. Электрический момент диполя. Поведение диполя в электрическом поле.
7. Работа поля по перемещению электрического заряда. Потенциал поля. Эквипотенциальные поверхности.
8. Связь между вектором напряжённости и градиентом потенциала электрического поля.
9. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая защита.
10. Электрическая ёмкость уединённого проводника. Ёмкость плоского конденсатора.
11. Электрические ёмкости сферического и цилиндрического конденсаторов.
12. Параллельное и последовательное соединения электрических конденсаторов.
13. Диэлектрики в электростатическом поле. Виды диэлектриков. Вектор поляризации диэлектрика. Виды поляризации.
14. Теорема Остроградского - Гаусса для диэлектрической среды. Вектор электрического смещения.
15. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.
16. Электрический ток. Виды тока. Условия существования тока проводимости. Сила и плотность тока. Действие тока на окружающую среду.
17. Сторонние силы. Понятие о электродвижущей силе (ЭДС). Закон Ома для участка цепи и для полного контура.
18. Тепловое действие тока. Закон Джоуля - Ленца. Явление сверхпроводимости.
19. Химическое действие тока. Законы электролиза Фарадея. Постоянная Фарадея.
20. Электрический ток в газах. Механизмы ионизации газа. Типы электрического разряда. Общие сведения о плазме.
21. Магнитное поле и его свойства. Действие поля на рамку с током. Магнитный момент рамки с током.
22. Закон Био - Савара - Лапласа в магнитостатике. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
23. Взаимодействие двух параллельно расположенных прямолинейных бесконечных проводников с током.
24. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле бесконечного соленоида.
25. Закон Ампера. Закон полного тока для магнитного поля.
26. Движение заряженной частицы в однородном электростатическом поле. Сила Кулона.
27. Движение заряженной частицы в однородном магнитостатическом поле. Сила Лоренца.
28. Устройство электронно-лучевой трубки (ЭЛТ). Управление электронным пучком в трубке.
29. Магнитные свойства вещества. Вектор намагниченности. магнетика. Типы магнетиков.

30. Диамагнетики. Поведение диамагнетиков во внешнем магнитном поле.
31. Парамагнетики. Поведение парамагнетиков во внешнем магнитном поле.
32. Ферромагнетики. Доменная структура ферромагнетиков. Ферромагнитный гистерезис.
33. Электромагнитная индукция Фарадея. ЭДС индукции. Правило Ленца.
34. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.
35. Свободные гармонические колебания в контуре. Уравнения затухающих и незатухающих гармонических колебаний. Основные параметры колебаний.
36. Вынужденные колебания в контуре. Уравнение вынужденных гармонических колебаний. Реактивное сопротивление контура и его составляющие.
37. Явление электрического резонанса в колебательном контуре. Виды резонанса. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности.
38. Уравнения максвелла.и их значение в электродинамике.
39. Волновое уравнение и его решения для однородной, изотропной, непроводящей среды. Понятие об электромагнитной волне.
40. Основные свойства электромагнитных волн. Классификация волн. Шкала волн.

- **(27-30 баллов)** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **(22-26 баллов)** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **(15-21 балл)** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **(менее 15 баллов)** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

3 семестр

Оптика, атомная и ядерная физика

Контрольные вопросы к экзамену

1. Предмет и разделы оптики. Основные оптические понятия и законы.
2. Когерентность в оптике. Время и длина когерентности. Временная и пространственная когерентности.
3. Интерференция света. Способы получения интерференционной картины. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
4. Интерференция света в тонких плёнках. Полосы равной толщины и равного наклона.
5. Кольца Ньютона. Значения радиусов тёмных и светлых колец Ньютона.
6. Интерференция света от многих источников. Условия интерференционных

- максимумов и минимумов.
7. Интерференция света от бесконечного числа источников. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
 8. Дифракция света. Виды дифракции. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зоны Френеля.
 9. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске. Условия дифракционных максимумов и минимумов.
 10. Дифракция Фраунгофера. Условия дифракционных максимумов и минимумов.
 11. Дифракционная решётка. Виды решёток. Дифракция света на одномерной решётке.
 12. Поляризация света. Способы поляризации света. Линейно поляризованный свет. Закон Малюса.
 13. Поляризация света при его отражение и преломлении на границе раздела прозрачных диэлектриков. Закон Брюстера.
 14. Явление двойного лучепреломления. Типы преломляющих кристаллов. Поляризационная призма и ход лучей в призме.
 15. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Эффект Керра. Эффект Коттона - Мутона.
 16. Вращение плоскости поляризации. Модификации оптически активных кристаллов. Эффект Фарадея.
 17. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Фазовая и групповая скорости света.
 18. Поглощение света. Закон Бугера - Ламберта - Бера. Коэффициент экстинкции. Спектры поглощения вещества.
 19. Рассеяние света. Эффект Тиндаля. Закон Рэлея. Эффект Ми.
 20. Тепловое равновесное излучение. Абсолютно чёрное тело. Основные фотометрические величины. Закон Кирхгофа.
 21. Закон Стефана - Больцмана. Законы Вина. Формула Рэлея - Джинса.
 22. Квантовая гипотеза Планка. Закон Больцмана распределения энергии по степеням свободы гармонического осциллятора. Формула Планка.
 23. Квантовые свойства света. Внешний фотоэффект. Вольтамперная характеристика фототока. Законы фотоэффекта.
 24. Гипотеза и формула Эйнштейна в объяснении фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света.
 25. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм природы света. Статистический характер квантовой физики.
 26. Основные понятия и положения квантовой механики. Волновая функция и её свойства. Принцип суперпозиции волновых функций.
 27. Временное и стационарное уравнения Шрёдингера. Движение свободной частицы. Волны де Бройля.
 28. Движение частицы в одномерной, бесконечно глубокой, прямоугольной потенциальной яме. Дискретный характер энергетического спектра частицы в яме.
 29. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. Энергетический спектр квантового осциллятора.
 30. Соотношение неопределённостей Гейзенберга и проблема измерений в физике. Принцип соответствия Бора.
 31. Туннельный эффект и его значение в физике. Постоянная пропускания для потенциального барьера конечной длины.
 32. Спонтанное и вынужденное излучения вещества. Закон Бугера - Ламберта - Фабриканта.
 33. Оптические квантовые генераторы и их свойства. Трёхуровневая схема накачки. Значение лазеров в современном мире.
 34. Строение атома и кризис классической физики. Спектральные серии атома водорода и водородоподобных ионов.

35. Пространственное квантование момента импульса электрона в атоме. Принцип Паули.
36. Квантовые статистики. Функции распределения Бозе - Эйнштейна и Ферми - Дирака. Бозоны и фермионы и их свойства.
37. Вырожденные системы частиц. Температура вырождения. Вырожденный электронный газ в металлах. Энергия Ферми.
38. Оптические свойства молекул. Молекулярные спектры и их особенности. Вращательные, колебательные и электронные уровни спектра энергии молекул.
39. Теплоёмкость твёрдых тел. Распределение энергии по степеням свободы. Закон Дебая. Фононы и их свойства.
40. Основы квантовой теории электропроводности металлов. Явление сверхпроводимости. Сверхпроводники первого и второго родов.
41. Электронная и дырочная проводимости полупроводников. Собственная и примесная проводимости. Контактные явления в полупроводниках.
42. Основы зонной теории твёрдого тела. Энергетический спектр электронов и заполнение разрешённых зон в металлах и диэлектриках.
43. Строение атомного ядра и его свойства. Энергия связи ядра. Дефект массы. Критерий устойчивости ядра.
44. Ядерные силы и их особенности. Ядерные реакции и их классификация. Сильные и слабые взаимодействия в физике.
45. Радиоактивность и её виды. Закон радиоактивного распада. Период полураспада и активность вещества. Радиоактивные семейства ядер.
46. Альфа-радиоактивный распад. Правила смещения. Бета-распад и его типы. Гамма-лучи и их свойства. Доза и мощность излучения.
47. Резонансное поглощение гамма-лучей. Эффект Мёссбауэра и его применение в ядерной спектроскопии.
48. Элементарные частицы и их классификация. Взаимодействие между частицами.
49. Мюоны и пионы и их свойства. Схемы распада мюонов и пионов. К-мезоны и особенности их распада.
50. Основные законы сохранения в физике элементарных частиц. Античастицы и их свойства. Структура нуклона. Кварковая модель.

- **(27-30 баллов)** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **(22-26 баллов)** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **(15-21 балл)** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **(менее 15 баллов)** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

5. Рекомендуемая литература.

Основная

1. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики в 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. – СПб.: Лань, 2007.- ЭВК, ЭБС "Лань" http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=505
2. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики в 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм. – СПб.: Лань, 2007.- ЭВК, ЭБС "Лань" http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=151
3. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики в 3-х тт. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. – СПб.: Лань, 2007.- ЭВК, ЭБС "Лань" http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=508

Дополнительная

1. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – СПб.: Лань, 2016.- 292с.- ЭВК, ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/book/71766#book_name

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100),</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения лабораторных работ: аудитория № 403. Компьютерный класс (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p>	<p>Аудитория № 208 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор NecM361X(M361XG) LCD 3600LmXGA(1024x768) 3000:1, экран настенный ScreenMediaEconomy-P 1:1 180x180см Matte, аудиосистема, ноутбук Samsung</p> <p>Аудитория № 403 Коммутатор HP V1410-24G, Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт.), Персональный компьютер Моноблок баребон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW (12 шт.), Сервер №2 Depo Storm1350Q1, Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G, Учебная мебель, доска</p> <p>Читальный зал № 201 (З. Валиди 32, физ-мат корпус)</p> <p>Учебная мебель, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5»/Кл/мышь -5 шт, ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel, Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.</p> <p>Читальный зал № 201 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Программное обеспечение MOODLE: «Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle http://www.gnu.org/licenses/gpl.html; Перевод лицензии для системы Moodle http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf».</p>

<p>аудитория № 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100))</p> <p>5. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100))</p> <p>6. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 201 (З. Валиди 32, физ-мат корпус), читальный зал № 201 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100), аудитория № 403 компьютерный класс (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p>Учебная мебель, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5»/Кл/мышь, ПК в компл. Фермо Intel, Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5»/Кл/мышь</p>	
---	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерный факультет

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫдисциплины "Физика" на 1,2,3 семестр
(наименование дисциплины)
дневное обучение
(форма обучения)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	12 / 36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	208,6
лекций	86
практических/ семинарских	52
лабораторных	68
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	2,6
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	153,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	69,6

Форма(ы) контроля:
экзамен 1,2,3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
Модуль № 1. Основы механики								
1.	Тема 1. Механика материальной точки. Основные понятия и положения механики. Кинематика движения. Основные кинематические параметры: скорость, ускорение. Динамика движения. Законы Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса.	2	2		2	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
2.	Тема 2. Работа в механике, механическая энергия. Определение работы в механике.	2	2		2	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

	Мощность. Виды механической энергии. Закон сохранения энергии в механике. Применение законов сохранения.							
3.	Тема 3.Механика абсолютно твёрдого тела. Виды механического движения абсолютно твёрдого тела (АТТ). Момент силы. Момент инерции и момент импульса АТТ относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса.	3	3	4	6	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
4.	Тема 4.Механические колебания и волны. Гармонические колебания и их характеристики. Простейшие осцилляторы - пружинный, математический и физический маятники. Виды колебаний:	2	2	4	4	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

	свободные и вынужденные. Явление резонанса. Упругие волны. Виды волн. Сложение волн.							
Модуль № 2. Основы молекулярной физики и общей термодинамики								
5.	Тема 5. Введение в молекулярно-кинетическую теорию (МКТ). Основные положения МКТ. Силы межмолекулярного взаимодействия. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Распределение Максвелла. Средняя длина свободного пробега.	2	2	2	3	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
6.	Тема 6. Введение в общую термодинамику. Основные понятия и механизмы передачи теплоты. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия. Термодинамические циклы. Виды циклов.	3	3	4	4	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

	Цикл Карно.							
7.	Тема 7. Свойства реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Современные уравнения состояния, вириальный ряд. Внутренняя энергия реального газа.	2	2		3	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
8.	Тема 8. Строение и свойства жидких и твёрдых тел. Особенности теплового движения молекул в твёрдых и жидких телах. Ближний и дальний порядки. явление смачивания. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Типы кристаллических тел. Дефекты в кристаллах. Фазовые переходы первого и второго родов.	2	2	4	3	[1]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
	Всего часов:	18	18	18	27			

Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр							
Модуль № 3. Основы теории электричества							

<p>Тема 9. Основы электростатики. Основные понятия и положения электростатики. Принцип суперпозиции полей. Основная теорема электростатики. Электростатическое поле в веществе. Электрические свойства проводников и диэлектриков. Виды поляризации диэлектриков. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.</p>	6	6	4	16	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
<p>Тема 10. Постоянный электрический ток. Основные теоретические понятия и положения. Сторонние силы. ЭДС. Законы Ома. Закон Джоуля - Ленца. Сверхпроводимость. Химическое действие тока. Законы Фарадея. Ток в газах. Виды газового разряда. Понятие о плазме.</p>	3	4	8	12	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Модуль № 4. Основы электромагнетизма							
<p>Тема 11. Магнитное поле постоянного тока. Основные понятия магнитостатики. Свойства и характеристики магнитного поля. Суперпозиция полей. Закон Био - Савара -</p>	6	4	4	14	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

Лапласа. Закон Ампера. Соленоид.							
Тема 12. Движение заряженных частиц в постоянных электрическом и магнитном полях. Движение частицы в однородном электростатическом поле. Движение частицы в однородном магнитном поле. Сила Лоренца. Строение и функционирование электронно-лучевой трубки. Основы масс-спектрокопии.	2	2		8	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 13. Магнитные свойства вещества. Типы магнетиков. Диамагнетики и парамагнетики и их поведение в магнитном поле. Явление ферромагнетизма. Доменная структура ферромагнетиков. Ферромагнитный гистерезис.	4	4		12	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 14. Электромагнитная индукция Фарадея. Магнитный поток. ЭДС индукции. Правило Ленца. ЭДС самоиндукции. Индукционные токи.	3	4		12	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 15. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные гармонические колебания. Энергия колебаний. Вынужденные колебания. Реактивное	4	4		16	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

сопротивление контура. Явление резонанса. переменный ток и его характеристики.							
Тема 16. Электромагнитные волны. Уравнения Максвелла. Волновое уравнение. Уравнение бегущей электромагнитной волны. Виды и свойства волн. Шкала электромагнитных волн. Стоячие волны.	4	4		9,8	[2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Всего часов:	32	32	16	99,8			

Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
2	3	4	5	6	7	8	9

4 семестр

Модуль № 5. Основы оптики

Тема 17. Волновые свойства света. Основные оптические понятия и положения. Когерентность. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Применение интерференции. Дифракция света. Виды дифракции. Поляризация света. Способы поляризации. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизатропия. Дисперсия света.	8	2	8	4	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 18. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Закон				2	[3]	Выполнение индивидуальных домашних	Контрольная работа, тестирование,

Бугера - Ламберта - Бера. Спектры поглощения. Рассеяние света. Эффект Тиндаля. Оптические квантовые генераторы и их значение.						заданий	письменный опрос
Тема 19.Равновесное тепловое излучение. Понятие абсолютно чёрного тела. Основные фотометрические величины. Законы теплового излучения. Квантовая гипотеза Планка.	4	2	4	3	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 20. Квантовые свойства света. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Эффект Комптона. Корпускулярно- волновой дуализм природы света.	2	2		3	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Модуль № 6. Основы атомной, ядерной физики и физики элементарных частиц							
Тема 21. Введение в квантовую механику. Основные понятия и положения квантовой механики. Волновая функция и её свойства. Уравнения Шрёдингера. Соотношение неопределённостей	6	2		2	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

Гейзенберга. Простейшие квантовые системы - прямоугольная потенциальная яма, линейный осциллятор.							
Тема 22. Строение атома. Спектральные серии атома водорода и водородоподобных ионов. Пространственное квантование момента импульса электрона в атоме. Принцип Паули. Молекулярные спектры и их структура.	2	2	2	1	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 23. Квантовые статистики. Функции распределения Бозе - Эйнштейна и Ферми - Дирака. Бозоны и фермионы. Вырожденные системы частиц. Энергия Ферми.	4	2		2	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема 24. Основы квантовой теории теплоёмкости и электропроводности. Теплоёмкость Твёрдых тел. Распределение энергии по степеням свободы. Фононы и их свойства.	6	2	4	6	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос

Сверхпроводимость. Проводимость полупроводников. Контактные явления. Основы зонной теории твёрдого тела.							
Тема 25. Строение атомного ядра. Энергия связи ядра. Дефект массы. Ядерные силы и их свойства. Ядерные реакции и их классификация. Радиоактивность и её виды. Закон радиоактивного распада. Виды распада. Эффект Мёссбауэра.	2	2		2	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Тема № 26. Основы физики элементарных частиц. Элементарные частицы и их классификация. Мезоны и их свойства. Основные схемы распада мезонов. Пионы и каоны и их свойства. Основные законы сохранения в физике элементарных частиц. Структура нуклонов. Кварковая модель строения ядра.	2	2		2	[3]	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Контрольная работа, тестирование, письменный опрос
Всего часов:	36	18	18	27			

Рейтинг-план дисциплины

«Физика»

направление «Химия, физика и механика материалов»

курс 1, 2, семестр 1, 2, 3

Количество часов по учебному плану 432, в т.ч. аудиторная работа 206.

1 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Основы механики				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	5	1	0	5
2. Тестовая проверка знаний	5	1	0	5
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	20	1	0	20
Модуль 2. Основы молекулярной физики и общей термодинамики				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	5	1	0	5
2. Тестовая проверка знаний	5	1	0	5
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	20	1	0	20
Итоговый контроль				
1. Экзамен				30
2. Поощрительный рейтинг				10
3. Непосещение лекционных занятий				-6
4. Непосещение семинарских занятий				-10
Итого				110

2 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 3. Основы теории электричества				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	5	1	0	5
2. Тестовая проверка знаний	5	1	0	5
3. Самостоятельное решение задач	5	3	0	15
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	25	1	0	25
Модуль 4. Основы электромагнетизма				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	5	1	0	5
2. Тестовая проверка знаний	5	1	0	5
3. Самостоятельное решение задач	5	3	0	15
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	25	1	0	25
Итоговый контроль				
1. Зачет				
2. Поощрительный рейтинг				10
3. Непосещение лекционных занятий				-6
4. Непосещение семинарских занятий				-10
Итого				110

3 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 5. Основы оптики				

Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	5	1	0	5
2. Тестовая проверка знаний	5	1	0	5
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	20	1	0	20
Модуль 6. Основы атомной, ядерной физики и физики элементарных частиц				
Текущий контроль				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	5	1	0	5
2. Тестовая проверка знаний	5	1	0	5
3. Самостоятельное решение задач	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	20	1	0	20
Итоговый контроль				
1. Экзамен				30
2. Поощрительный рейтинг				10
3. Непосещение лекционных занятий				-6
4. Непосещение семинарских занятий				-10
Итого				110