

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры общей
физики
протокол №7 от «23» мая 2019 г.
Зав. кафедрой

/Балапанов М.Х.

Согласовано :
Председатель УМК ФТИ

/Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
дисциплина **Основы механики и молекулярной физики**

(наименование дисциплины)

базовая часть

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

программа специалитета

Специальность

21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация

«Геофизические методы исследования скважин»

Квалификация

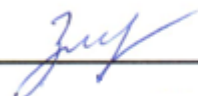
Специалист

заочная форма обучения

Разработчики (составители):

доц., к.ф.-м.н. Заманова Г.И.

(уч. степень, уч. звание)


/Заманова Г.И.

Для приема: 2019 г.
Уфа 2019 г.

Составитель:

доц., к.ф.-м.н., Заманова Г.И. ,

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общей физики протокол от «23» мая 2019 г. №7

Заведующий кафедрой _____  / Балапанов
М.Х./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	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7, 47
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	9
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	9
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	22
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	24
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	25
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	27
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	28

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

образовательной программы

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. знать основные модели механических физических явлений, терминологический и понятийный аппарат и абстрактные понятия, используемые в этих моделях	ОК-1	
	2. осознавать физическую сущность основных явлений в курсе общей физики; знать математическую формулировку основных законов всех разделов общей физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях	ПК-13, ПСК-2.1	
	3. знать основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения	ПК-13	
	4. знать фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки	ПСК-2.1	
	5. знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов	ПК-15	
Умения	1. уметь анализировать практические задачи, связанные с различными разделами общей физики, уметь формализовать прикладную задачу в терминах дисциплины	ОК-1	
	2. уметь отбирать, структурировать и критически анализировать учебные материалы	ОК-1	

	3. уметь указать, какие законы описывают данное явление или эффект, и записывать соответствующие уравнения в системе СИ; уметь правильно истолковывать смысл физических величин и понятий	ПК-13 ПК-15	
	4. уметь работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории		
	5. уметь использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	ПК-15	
	6. уметь применять изученные понятия и законы общей физики к решению типовых задач по всем разделам курса, свободно используя при этом необходимый математический аппарат	ПК-13, ПСК-2.1	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. владеть навыками работы с учебной литературой по общей физике, навыками отбора и обработки информации из различных источников (учебники, справочники, в том числе электронные, интернет-ресурсы); владеть методами использования справочных материалов	ОК-1	
	2. владеть основными элементами математической культуры в применении к задачам общей физики (подразумевающей использование знаний дифференциального и интегрального исчисления, скалярной и векторной алгебр, дифференциальных и интегральных уравнений, тензорного анализа, а также теории вероятностей и математической статистики)	ПК-13, ПСК-2.1	

	3. владеть навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории	ПК-15	
	4. владеть навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента	ПК-15	
	5. обладать навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике	ПК-15, ПСК-2.1	
	6. владеть основами физического мышления и системой базовых фундаментальных понятий общей физики; владеть элементами цельной естественнонаучной картины мира, осознавать органическую связь физики и других естественных наук	ПСК-2.1	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы механики и молекулярной физики» относится к базовой части и входит в раздел «Б1.Б. Базовая часть» учебного плана по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки» (индекс дисциплины Б1.Б.09). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 семестрах.

Основными целями изучения дисциплины являются ознакомление студентов с современной физической картиной мира, приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучение теоретических методов анализа физических явлений, обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомление с историей развития физики и основных её открытий.

В результате освоения дисциплины «Основы механики и молекулярной физики» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов. Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и

технических проблем. При изучении дисциплины уделяется большое внимание взаимодействию с предметами математического цикла (математический анализ, алгебра и аналитическая геометрия и др.) для параллельного освоения связанных компетенций. Для освоения данной дисциплины необходим определенный уровень школьных знаний по физике и математике и знания и умения из параллельно осваиваемых разделов высшей математики – на первом этапе математического анализа, алгебры и аналитической геометрии, впоследствии дифференциальных уравнений, тензорного анализа, а также теории вероятностей и математической статистики. Дисциплина «Основы механики и молекулярной физики» необходима для изучения дисциплин теоретической физики и дисциплин специализации.

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

ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
Первый этап (знания)	Знать: основные модели физических явлений, терминологический и понятийный аппарат и абстрактные понятия, используемые в этих моделях	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов	Имеет представление о содержании отдельных физических законов, знает базовую терминологию, основные законы, но допускает ошибки в формулах и неточности в формулировках	Имеет целостное качественное представление о базовых моделях общей физики, но не владеет их адекватным количественным описанием из-за пробелов в математическом образовании	Имеет четкое, целостное представление о базовых моделях общей физики, владеет их качественным и количественным описанием, уровень владения терминологией и понятийным аппаратом позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по основным вопросам общей физики
Второй этап (умения)	Уметь: анализировать практические задачи, связанные с различными разделами общей физики, уметь	Не может даже классифицировать практическую задачу, грамотно определив раздел (разделы) общей физики, к которому она	Может классифицировать практическую задачу, но не более того	Может формализовать прикладную задачу в терминах конкретной дисциплины, однако не может применить необходимый математический аппарат	Может формализовать прикладную задачу в терминах конкретной дисциплины, с адекватным применением необходимого математического аппарата

	формализовать прикладную задачу в терминах дисциплины	относится			
	Уметь: отбирать, структурировать и критически анализировать учебные материалы	Не может структурировать предоставленную учебную информацию, совершенно не умеет конспектировать специальные тексты	Может не только структурировать предоставленную учебную информацию, но и грамотно отбирать ее из различных источников	Может отбирать и структурировать учебные материалы, однако затрудняется с критическим анализом его	Может на приемлемом уровне отбирать, структурировать и критически анализировать учебные материалы
Третий этап (владение навыками)	Владеть: навыками работы с учебной литературой по общей физике, навыками отбора и обработки информации из различных источников (учебники, справочники, в том числе электронные, интернет-ресурсы), владеть методами использования справочных материалов	Совершенно не владеет навыками поиска учебной литературы, может осваивать материал только с предоставленных носителей с четким указанием глав и параграфов	Ориентируется в различных видах источников информации по изучаемым темам, но затрудняется в адекватном отборе информации	Владеет навыками поиска и самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы	Владеет навыками критического анализа учебной информации

ПК-13 Наличие высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
Первый этап (знания)	Знать: осознавать физическую сущность основных явлений в курсе общей физики; знать математическую формулировку основных законов всех разделов общей физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Обладает знаниями об ограниченности применения моделей общей физики; может привести примеры задач, где могут быть применены модели разделов общей физики	Может привести примеры задач, где могут и не могут быть применены модели общей физики, и дать аргументированное объяснение почему; однако затрудняется с количественным описанием явлений из-за недостатка математических знаний	Может привести примеры задач в сфере профиля обучения, где могут и не могут быть применены модели общей физики и провести их качественное и количественное исследование
	Знать: основные физические величины и	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой	Обладает знаниями только об отдельных физических величинах и физических константах, преимущественно только	Знает практически все основные физические величины и константы, однако все они представлены в сознании	Знает все основные физические величины и константы и их взаимосвязь, обладает целостной картиной фундаментальных величин и констант общей

	физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения	части материала, допускает грубые ошибки	из одного раздела общей физики	студента разрозненно, без образования единой картины	физики
Второй этап (умения)	Уметь: указать, какие законы описывают данное явление или эффект, и записывать соответствующие уравнения в системе СИ; уметь правильно истолковывать смысл физических величин и понятий	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Может только классифицировать явление или эффект, не способен дать даже качественного описания	Может правильно классифицировать явление и адекватно качественно его описать, однако не способен к грамотному количественному анализу из-за неполного знания формул и уравнений	Может привести полную сводку законов, формул и уравнений, описывающих тот или иной эффект и грамотно ими воспользоваться
	Уметь: применять изученные понятия и законы общей физики к решению типовых задач по всем разделам курса, свободно используя при этом необходимый математический аппарат	Знает необходимые формулы для решения задач, но не умеет их применять	Умеет решать типовые задачи из некоторых разделов изучаемой дисциплины	Умеет решать типовые задачи из всех разделов изучаемой дисциплины, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать задачи повышенной сложности, в том числе комбинированные задачи с привлечением материала сразу из нескольких разделов общей физики
Третий этап (владение навыками)	Владеть: основными элементами математической культуры в применении к	Владеет основными формулы скалярной и векторной алгебр	Владеет основными формулами скалярной и векторной алгебр, началами дифференциального и интегрального	Может применять формулы скалярной и векторной алгебр, дифференциального и интегрального исчислений,	Может применять формулы скалярной и векторной алгебр, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных

	задачам общей физики (подразумевающей использование знаний дифференциального и интегрального исчислений, скалярной и векторной алгебр, дифференциальных и интегральных уравнений, тензорного анализа, а также теории вероятностей и математической статистики)		исчислений	дифференциальных и интегральных уравнений, тензорного анализа, теории вероятностей и математической статистики при решении основных задач общей физики	и интегральных уравнений, тензорного анализа, теории вероятностей и математической статистики при решении основных задач общей физики, связанных с профессиональной сферой по профилю обучения
--	--	--	------------	--	--

ПК-15 Способность обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне

Этап (уровень освоения компетенции)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)

Первый этап (знания)	Знать: знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов	Показывает полное незнание или имеет фрагментарные знания, допускает грубые ошибки	Знает, в основном, классификацию приборов и их назначение, но совершенно не в курсе их принципа действия	Знает назначение и принципы действия важнейших физических приборов	Знает не только назначение и принципы действия важнейших физических приборов, но и детально устройство приборов по профилю обучения
Второй этап (умения)	Уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории	Совершенно не умеет использовать приборы, при проведении лабораторных работ представляет опасность для окружающих людей	Знаком с техникой безопасности при работе на типовом оборудовании, однако не обладает техникой и методикой измерений по профилю изучаемой дисциплины	Может проводить только фрагментарные измерения, не обладает необходимыми умениями для систематических измерений	Может проводить полноценные учебные и учебно-научные лабораторные исследования (серии измерений) по заданной методике и с заданными целями
	Уметь: использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	Показывает полное незнание как методики измерений, так и теории погрешностей	Умеет использовать типовые методики измерений, однако не владеет обработкой результатов измерений	Умеет уверенно проводить заданные преподавателем измерения, однако может провести только фрагментарную обработку результатов измерений, в частности, затрудняется с адекватной оценкой результатов косвенных измерений	Умеет использовать разнообразные методики физических измерений и проводить полную обработку экспериментальных данных
Третий этап (владение навыками)	Владеть: навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической	Совершенно не обладает навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической	Обладает навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования, однако не всегда соблюдает безопасный регламент выполняемых работ	Может правильно и безопасно эксплуатировать учебное оборудование, однако исключительно в рамках предложенных в описании действий	Может правильно и безопасно эксплуатировать учебное и учебно-научное оборудование, в том числе, применяя (с разрешения преподавателя) альтернативные методики измерений

	лаборатории	лаборатории			
	Владеть: навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента	Совершенно не обладает навыками обработки результатов, не имеет представления о теории погрешностей	Обладает только фрагментарными теоретическими знаниями из теории погрешностей, не владеет элементарной методикой расчетов погрешностей	Владеет в полной мере навыками обработки результатов эксперимента, однако затрудняется с адекватной интерпретацией результатов измерений	Владеет в полном объеме навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента
	Владеть: обладать навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике	Совершенно не обладает навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике	Обладает только общим представлением о характере физического моделирования, как экспериментального изучения реальных физических объектов на основе исследований лабораторной физической модели	Владеет навыками, позволяющими только ассистировать при исследовании предложенных лабораторных моделей	Владеет навыками, позволяющими самостоятельно проводить исследование заданных лабораторных моделей по заданной методике

ПСК-2.1 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)

	компетенций)				
Первый этап (знания)	Знать: осознавать физическую сущность основных явлений в курсе общей физики; знать математическую формулировку основных законов всех разделов общей физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Обладает знаниями об ограниченности применения моделей общей физики; может привести примеры задач, где могут быть применены модели разделов общей физики	Может привести примеры задач, где могут и не могут быть применены модели общей физики, и дать аргументированное объяснение почему; однако затрудняется с количественным описанием явлений из-за недостатка математических знаний	Может привести примеры задач в сфере профиля обучения, где могут и не могут быть применены модели общей физики и провести их качественное и количественное исследование
	Знать: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки	Совершенно не осознает роль эксперимента в развитии физической науки	Показывает только фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Знает описание основных физических опытов, однако затрудняется в определении сути и значения этих опытов	Знает фундаментальные физические опыты, их описание, результаты и роль в развитии науки
Второй этап (умения)	Уметь: применять изученные понятия и законы общей физики к решению типовых задач по всем разделам курса, свободно используя при этом необходимый математический аппарат	Знает необходимые формулы для решения задач, но не умеет их применять	Умеет решать типовые задачи из некоторых разделов изучаемой дисциплины	Умеет решать типовые задачи из всех разделов изучаемой дисциплины, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать задачи повышенной сложности, в том числе комбинированные задачи с привлечением материала сразу из нескольких разделов общей физики

Третий этап (владение навыками)	Владеть: основными элементами математической культуры в применении к задачам общей физики (подразумевающей использование знаний дифференциального и интегрального исчислений, скалярной и векторной алгебр, дифференциальных и интегральных уравнений, тензорного анализа, а также теории вероятностей и математической статистики)	Владеет основными формулы скалярной и векторной алгебр	Владеет основными формулами скалярной и векторной алгебр, началами дифференциального и интегрального исчислений	Может применять формулы скалярной и векторной алгебр, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных и интегральных уравнений, тензорного анализа, теории вероятностей и математической статистики при решении основных задач общей физики	Может применять формулы скалярной и векторной алгебр, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных и интегральных уравнений, тензорного анализа, теории вероятностей и математической статистики при решении основных задач общей физики, связанных с профессиональной сферой по профилю обучения
	Владеть: обладать навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике	Совершенно не обладает навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике	Обладает только общим представлением о характере физического моделирования, как экспериментального изучения реальных физических объектов на основе исследований лабораторной физической модели	Владеет навыками, позволяющими только ассистировать при исследовании предложенных лабораторных моделей	Владеет навыками, позволяющими самостоятельно проводить исследование заданных лабораторных моделей по заданной методике

	<p>Владеть: основами физического мышления и системой базовых фундаментальных понятий общей физики; владеть элементами цельной естественнонаучной картины мира, осознавать органическую связь физики и других естественных наук</p>	<p>Осознает принципиальную заложенность погрешностей в любом физическом эксперименте, их систематизацию</p>	<p>Может применять законы общей физики к решению прикладных и даже повседневных задач (например, в механике закон инерции, правило рычага, использование блоков, снижение трения и т.д.)</p>	<p>Владеет методикой расчета погрешностей физического эксперимента; обладает общими знаниями о применении экспериментальных исследований в других естественных науках</p>	<p>Может проводить экспериментальное исследование простых физических явлений и обработку экспериментальных данных; обладает знаниями о схожести и различии экспериментальных методов исследования физики и других естественных наук</p>
--	---	---	--	---	---

Заочная форма обучения предполагает две отдельных итоговых формы контроля: экзамен и контрольная работа.

Критерии оценки экзамена при заочной форме обучения:

- «отлично» *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;*
- «хорошо» *выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.;*
- «удовлетворительно» *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. Студент не смог ответить на значительную часть дополнительных вопросов;*
- «неудовлетворительно» *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.*

Критерии оценки контрольной работы при заочной форме обучения:

- «зачтено» *выставляется студенту, если правильно решено не менее 80% задач.*
- «не зачтено» *выставляется, если правильно решено менее 80% задач.*

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

Критерии оценивания освоения компетенций по зачетной контрольной работе

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенции	Критерии оценивания	
			«не зачтено»	«зачтено»
2-й этап Умения	Уметь: применять изученные понятия и законы к решению типовых задач по всем разделам курса, свободно используя при этом необходимый математический аппарат	ПК-13, ПСК-2.1	Не умеет	Умеет
3-й этап Владение навыками	Владеть: навыками решения усложненных задач в нетипичных ситуациях	ПК-13, ПСК-2.1	Не владеет	Владеет
	Владеть: основными элементами элементарной математической культуры в применении к задачам общей физики (подразумевающей использование знаний дифференциального и интегрального исчисления, скалярной и векторной алгебры)	ПК-13, ПСК-2.1	Не владеет	Владеет

Описание письменной контрольной работы:

За семестр предусмотрены 2 письменные контрольные работы. Каждая письменная контрольная работа включает 4 задачи различной степени сложности. Контрольная работа имеет 3 варианта.

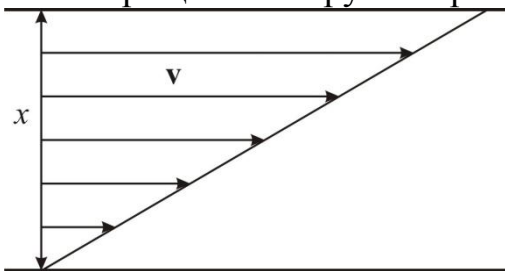
Примеры вариантов письменных контрольных работ №1:

Вариант 1

1. Тело брошено с начальной скоростью $v_0 = 23 \text{ м/с}$ под углом $\alpha = 40^\circ$ к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите для момента времени $t = 1,1 \text{ с}$ после начала движения: 1) скорость v тела; 2) угол β между вектором скорости \vec{v} тела и горизонтом; 3) высоту h подъема тела.
2. Ракета, масса M которой в начальный момент времени равна 3 кг , запущена вертикально вверх. Пренебрегая сопротивлением воздуха и считая поле силы тяжести однородным, определите расход горючего μ , если относительная скорость выхода продуктов сгорания $u = 200 \text{ м/с}$ и ускорение a ракеты через $t = 4 \text{ с}$ составляет $13,2 \text{ м/с}^2$.
3. Пуля массой $m = 15 \text{ г}$, летящая горизонтально со скоростью $v = 164 \text{ м/с}$, попадает в брусок массой $M = 1,5 \text{ кг}$, висящий на нити длиной $l = 1 \text{ м}$, и застревает в нем. Определите: 1) угол отклонения нити α ; 2) количество теплоты Q , выделившейся при ударе.
4. Под действием груза медная проволока длиной $l = 0,6 \text{ м}$ и сечением $S = 1,8 \text{ мм}^2$ удлинилась на $\Delta l = 1 \text{ мм}$. Определите: 1) массу груза m ; 2) потенциальную энергию растяжения Π ; 3) нормальное напряжение σ при упругой деформации. Модуль Юнга для меди $E = 1,3 \cdot 10^{11} \text{ Па}$.

Вариант 2

1. Тело брошено под углом $\alpha = 40^\circ$ к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите начальную скорость v_0 тела, если в момент времени $t = 1,1 \text{ с}$ вектор скорости \vec{v} тела составляет с горизонтом угол $\beta = 28^\circ$.
2. В модели атома Бора электрон в атоме водорода движется по круговой орбите с линейной скоростью v . Найти угловую скорость ω вращения электрона вокруг ядра и его нормальное ускорение a_n . Считать радиус орбиты $r = 0,5 \cdot 10^{-10} \text{ м}$ и линейную скорость на этой орбите $v = 2,2 \cdot 10^6 \text{ м/с}$.
3. На экваторе некоторой планеты тело весит в $n = 1,5$ раза меньше, чем на полюсе. Определите среднюю плотность $\langle \rho \rangle$ вещества планеты, если период T ее обращения вокруг оси равен 16 ч .



4. Машинное масло течет между двумя пластинами с одинаковой площадью $S = 0,2 \text{ м}^2$, при этом его скорость меняется линейно от 0 до $0,3 \text{ м/с}$ (см. рисунок). Определите коэффициент динамической вязкости η масла, если сила внутреннего трения $F = 15 \text{ мН}$, а расстояние между пластинами $x = 40 \text{ см}$.

Вариант 3

1. Пуля массой $m = 9$ г, летящая горизонтально со скоростью $v = 600$ м/с, пробивает висящий на нити брусок массой $M = 140$ г, вследствие чего скорость пули уменьшается в $n = 1,5$ раза. Определите количество теплоты Q , выделившееся при ударе.
2. Определите суммарный коэффициент жесткости двух одинаковых пружин, соединенных параллельно, если под действием силы $F = 3$ кН пружины приобретают потенциальную энергию $\Pi = 600$ Дж.
3. Поезд идет из Москвы (широта $\varphi = 56^\circ$) строго на запад со скоростью $v = 65$ км/ч. Определите массу m поезда, если сила горизонтального давления на рельсы $F = 4$ кН. Период T суточного вращения Земли вокруг своей оси равен 24 ч.
4. Определите динамическую вязкость η воздуха, если капли дождя диаметром $d = 1$ мм падают со скоростью $v = 4,2$ м/с. Плотность воды $\rho = 1$ г/см³.

Примеры вариантов письменных контрольных работ №2:

Вариант 1

1. Определите среднее число столкновений $\langle z \rangle$ некоторого газа, если средняя длина свободного пробега $\langle l \rangle$ его молекул равна 5 мкм, а средняя квадратичная скорость $\langle v_{\text{кв}} \rangle = 600$ м/с.
2. Ниже какого давления можно говорить о вакууме между стенками сосуда Дьюара, если расстояние между стенками сосуда $l = 6$ мм, а температура $T = 300$ К? Эффективный диаметр d молекулы воздуха принять равным 0,27 нм.
3. Определите изменение энтропии при превращении воды массой 10 г при 0°C в пар при 100°C . Удельная теплота парообразования воды $r = 2,26 \cdot 10^6$ Дж/кг, удельная теплоемкость воды $c = 4,19 \cdot 10^3$ Дж/(кг*К).
4. Для нагревания металлического шарика массой $m = 25$ г от $t_1 = 10^\circ\text{C}$ до $t_2 = 30^\circ\text{C}$ затратили количество теплоты $Q = 117$ Дж. Пользуясь законом Дюлонга и Пти, определите материал шарика.

Вариант 2

1. Баллон вместимостью $V = 5$ л содержит водород массой $m = 1$ г. Определите среднюю длину свободного пробега $\langle l \rangle$ молекул. Эффективный диаметр d молекулы водорода равен 0,28 нм.
2. В сосуде объемом $V = 2$ л находится масса $m_1 = 6$ г углекислого газа (CO_2) и масса m_2 закиси азота (N_2O) при температуре $t = 127^\circ\text{C}$. Найти давление P смеси в сосуде.

3. Водород массой $m = 28$ г адиабатно расширили в $n = 3$ раза, а затем изобарно сжали до начального объема. Определите изменение энтропии в ходе указанных процессов. Пользуясь законом Дюлонга и Пти, определите, во сколько раз удельная теплоемкость меди больше удельной теплоемкости серебра. Молярные теплоемкости: меди $C_V = 63 \cdot 10^{-3}$ кДж/моль; серебра $C_V = 63 \cdot 10^{-3}$ кДж/моль.
4. Найти массу m_0 атома: а) водорода; б) гелия.

Вариант 3

1. Масса $m_1 = 1,6$ кг кислорода и масса $m_2 = 0,9$ кг воды находится в закрытом сосуде объемом $V = 1$ м³ находится. Найти давление P в сосуде при температуре $t = 500^\circ \text{C}$, зная, что при этой температуре вся вода превращается в пар.
2. Ниже какого давления можно говорить о вакууме между стенками сосуда Дьюара, если расстояние между стенками сосуда $l = 6$ мм, а температура $T = 300$ К? Эффективный диаметр d молекулы воздуха принять равным $0,27$ нм.
3. В сосуде находится масса $m_1 = 14$ г азота и масса $m_2 = 9$ г водорода при температуре $t = 10^\circ \text{C}$ и давлении $p = 1$ МПа. Найти молярную массу μ смеси и объем V сосуда.
4. В сосуде находится масса $m_1 = 10$ г углекислого газа и масса $m_2 = 15$ г азота. Найти плотность ρ смеси при температуре $t = 21^\circ \text{C}$ и давлении $p = 150$ кПа.

Лабораторные работы

Описание лабораторной работы: лабораторная работа состоит из теоретической части, описания порядка выполнения работы и контрольных вопросов. По каждому модулю выполняется по 1 лабораторной работе.

Критерии оценки

Вводная часть. Теория погрешностей Обработка результатов физических измерений (Лабораторная работа №1) :

Лабораторные занятия играют важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для проведения лабораторных работ. Лабораторные занятия развивают научное мышление у студентов, позволяют проверить их знания усвоенного материала.

Тематика лабораторных занятий устанавливается на основании теоретического курса изучаемой дисциплины, представлена в программе дисциплины и методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Вариативность заданий на лабораторных работах зависит от исходного

материала и представлена в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Требования к устному отчету по лабораторному занятию:

1. Знание основных понятий по теме лабораторного занятия.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить суть проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы.

Контрольные вопросы включены в методические указания к лабораторным работам.

Перечень методических указаний

Механика:

- 1) № 1. "Измерение линейных размеров тел. Вычисление объёма".
- 2) № 4. "Определение момента инерции тел и проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера методом крутильных колебаний".
- 3) № 5 "Определение коэффициентов трения скольжения и трения качения".
- 4) № 7. "Движение маятника Максвелла".
- 5) № 8. "Изучение прецессии гироскопа".
- 6) № 11. "Проверка закона сохранения импульса при соударении шаров".
- 7) № 13. "Определение ускорения силы тяжести с помощью математического и физического маятников".
- 8) № 14. "Определение коэффициента трения скольжения".
- 9) № 15. "Изучение крутильного баллистического маятника".
- 10) № 17. "Изучение биений".
- 11) № 20. "Измерение скорости звука в воздухе методом сложения взаимно-перпендикулярных колебаний".

Молекулярная физика:

- 1) № 2 "Определение отношения удельных теплоёмкостей газов методом Клемана и Дезорма".
- 2) № 4 "Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического измерения состояния".
- 3) № 5 "Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха".
- 4) № 7 "Определение коэффициента объёмного расширения жидкости по методу Дюлонга и Пти".
- 5) № 8 "Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости".
- 6) № 9 "Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения раствора от концентрации и температуры по методу Кантора-Ребиндера".
- 7) № 10 "Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса".
- 8) № 12 "Определение скорости звука в газах и отношения удельных теплоёмкостей методом стоячей волны".

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета.

Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.

Вопросы для проведения экзамена:

1. Единицы физических величин.
2. Измерение и погрешность физической величины.
3. Механика и ее разделы. Модели в механике.
4. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.
5. Скорость. Прямая и обратная задачи механики.
6. Ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
7. Кинематика вращательного движения.
8. I закон Ньютона. Масса, импульс тела, понятие силы.
9. II закон Ньютона.
10. III закон Ньютона. Силы в механике, основные типы взаимодействия.
11. Уравнение движения тела с переменной массой. Уравнение Мещерского, формула Циолковского.
12. Принцип относительности Галилея. Силы инерции.
13. Механическая энергия и работа. Закон сохранения энергии.
14. Закон сохранения импульса.
15. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
16. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося тела.
17. Деформация твердого тела.
18. Колебания и их характеристики. Основные виды механических колебаний.
19. Свободные незатухающие гармонические колебания. Простые колебательные системы.
20. Свободные затухающие механические колебания. Логарифмический декремент, добротность.
21. Вынужденные колебания. Резонанс.
22. Сложение гармонических колебаний. Биения.
23. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамическая система.
24. Опытные законы идеального газа.
25. Уравнение состояния идеального газа.

26. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
27. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
28. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
29. Число степеней свободы. Закон Больцмана.
30. Первое начало термодинамики.
31. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс.
32. Круговой процесс. КПД кругового процесса. Обратимые и необратимые процессы.
33. Энтропия.
34. Второе и третье начало термодинамики. Тепловые двигатели, холодильные машины.
35. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
36. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
37. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
38. Элементы механики жидкости.
39. Вязкость жидкости. Методы определения вязкости.
40. Поверхностное натяжение. Смачивание.
41. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
42. Кристаллические и аморфные тела. Дефекты кристаллов. Теплоемкость твердых тел.
43. Изменение агрегатного состояния вещества.
44. Тройная точка. Диаграмма состояния.

Образец экзаменационного билета:

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физико-технический институт

Кафедра Общей физики

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __1__

по дисциплине «Основы механики и молекулярная физика»

Специальность 21.05.03. «Технология геологической разведки»

Специализация «Геофизические методы исследования скважин»

1. Единицы физических величин
2. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.

Заведующий кафедрой _____ / Балапанов М.Х./
(подпись) (Ф.И.О.)

Описание методики оценивания:

Критерии оценивания ответа на экзамене:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если он дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание формул, терминологии, понимание физической сути явлений и экспериментов, умение последовательно и логично отвечать на вопросы билета в объеме рекомендованной литературы. Студент без затруднений ответил на уточняющие вопросы преподавателя по материалам билета.
- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если студент раскрыл без серьезных ошибок оба теоретических вопроса, однако показал пробелы в знаниях 20-25% объема билета. Не на все уточняющие вопросы были даны корректные ответы. 72
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если даны ответы на оба теоретических вопроса в объеме 35-50% от полного ответа. Студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, законов и формул, описании основных экспериментов. Студент не дает удовлетворительных ответов на уточняющие вопросы по билету.
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий, законов и экспериментов, или полностью отсутствует ответ на один вопрос, и допущены серьезные ошибки и пробелы при ответе на второй вопрос. На уточняющие вопросы по билету не получены ответы или ответы на них в корне ошибочны.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

В библиотеке Башкирского государственного университета имеются в наличии следующие издания:

Механика, молекулярная физика

Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики : учеб. пособие для втузов в 3-х тт. Механика. Молекулярная физика. — М. : Наука, Т. 1: 1989.
2. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности.- М.: Оникс, 2009.
3. Стрелков С.П. Механика. - М.: «Лань», 2005.

Дополнительная литература

4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.1. Механика - М.: Физматлит, 2006.
5. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М.: Оникс, 2010.
6. Трофимова Т.И. Курс физики - М: Издательский центр «Академия», 2001.
7. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. – М.: «Лань», 2008.
8. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009.
9. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики.- СПб.: «Книжный мир», 2008.

В электронно-библиотечной системе (ЭБС) БашГУ имеются в наличии издания:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 436 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113944>
2. Методические указания по решению задач. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : для студ. химического факультета / БашГУ; сост. Г. И. Заманова; Р. Р. Шафеев .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2013 .— 54 с. — Электрон. версия печ. публикации .—
<URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/ZamanovaShafeevMetUkazReshZadachMehMolekPhiz.pdf>>.
3. Механика и молекулярная физика: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.И. Заманова, Р.Р. Шафеев .— Москва : Директ-Медиа, 2015 .— 52 с. — ISBN 978-5-9963-0979-5 .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zamanova_Shafeev_Mekhanika_i_molekularnaja_fizika_2015.pdf>.
4. Теория погрешностей. Задачи и тесты по механике и молекулярной физике. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.И. Заманова, Р.Р. Шафеев ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zamanova_Shafeev_Teorija_pogreshnostej_Zadachi_up_2016.pdf>.
5. Лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Механика. Ч.1 [Электронный ресурс] : Лабораторная работа № 20 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Laboratornyj_praktikum_po_obschej_fizike_1_Lab_20_mu_2016.pdf>.
6. Лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Механика. Ч.2 [Электронный ресурс] : Лабораторная работа № 6 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Laboratornyj_praktikum_po_obschej_fizike_2_Lab_6_mu_2016.pdf>.
7. Лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Механика. Ч.3 [Электронный ресурс] : Лабораторная работа № 17 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Laboratornyj_praktikum_po_obschej_fizike_3_Lab_17_mu_2016.pdf>.
8. Изучение упругих характеристик материалов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 6 по механике для студентов технических факультетов / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. —

- <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Izuchenie_uprugih_Lab_Mehanika_mu_2018.pdf>.
9. Определение коэффициента трения скольжения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 14 по механике для студентов технических факультетов / Башкирский государственный университет ; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Opredelenie_koefficientov_Lab_14_po_mehanike_mu_2018.pdf>.
10. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Ч.1 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Molekularnaja_fizika_mu_1_2017.pdf>.
11. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Ч.2 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Molekularnaja_fizika_mu_2_2017.pdf>.
12. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов химического факультета. Ч.3 / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Molekularnaja_fizika_mu_3_2017.pdf>.
13. Определение внутреннего трения жидкости по методу Стокса [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лабораторной работы №10 по молекулярной физике / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова; Ю.Х. Юлаева .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2013 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Zamanova_Julaeva_sost_Opredelenie_vnutrennego_trenija_mu_2013.pdf>.
14. Определение теплоты плавления металла и приращения энтропии [Электронный ресурс] : метод. указания а выполнению лабораторной работы №18 по молекулярной физике для студ. физического, математического и химического факультетов / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова; В.Н. Назаров .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2015 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_Nazarov_lab.rab_18_po_molekulyarnoy_fizike_mu_2015.pdf>.
15. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лабораторной работы №14 по молекулярной физике для студ. физ., хим. фак-ов / Башкирский государственный университет; сост. Н.А. Хасанов; Г.И. Заманова .— Уфа : РИО БашГУ, 2015 .— Электрон. версия печ. публикации .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Hasanov_Zamanova_sost_Opredelenie_koefficienta_LR14_mu_2015.pdf>.
16. Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 5 по молекулярной физике дл студентов физического, математического и химического факультетов / Башкирский государственный университет; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Opredelenie_koefficienta_Lab_5_mu_2018.pdf>.

17. Определение теплоемкости твердых тел [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 13 по молекулярной физике для студентов технических факультетов / Башкирский государственный университет ; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. Версия печ. Публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Opreделение_teploemkosti_Lab13_po_MolFiz_mu_2018.pdf>.

18. Определение коэффициента трения скольжения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 14 по механике для студентов технических факультетов / Башкирский государственный университет ; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Opreделение_koefficientov_Lab_14_po_mehanike_mu_2018.pdf>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019
10. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License
11. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Аудитория 01, 02 (переход с физико-математического корпуса в главный	Лекции	Мультимедиа-проектор BenQ MX660 (410134000000112). Экран настенный ClassicNorma 244*183

<p>корпус – главный корпус), по адресу: 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32, (учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):</p> <p>1. Аудитория 01, 02</p>		<p>(410134000000149).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивная напольная кафедра докладчика с закрывающим на ключ отсеком. Инв.№41013400001647 2. Ноутбук оператора Asus k56cb-хо198H. Инв.№41013400001634 3. Коммутатор HP1410-16Gb. Инв.№410134000001646 4. Петличный радиомикрофон Инв.№41013400001644 5. Вокальный радиомикрофон AKG 40. Инв.№41013400001645 6. Матричный коммутатор интерфейса HDMI Инв.№41013400001637 7. Терминал видео-конференц. связи Инв.№41013400001627 8. Интерактивная система со встроенным со встроенным короткофокусным проектором Инв.№41013400001636 9. Настольный интерактивный дисплей Инв.№41013400001631 10. Профессиональный LCD дисплей 55 Инв.№41013400001631 11. Портативный визуализатор Инв.№41013400001635 12. Микшерный пульт Инв.№41013400001643 13. Компьютер, встраиваемый в кафедру AsRock M8D45 Инв.№41013400001633 <p>Программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г
<p>Читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж)</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p>
<p>Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж)</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Научный и учебный фонд, научная периодика, количество посадочных мест – 50.</p>
<p>Лаборатория 204 физ.мат корпус</p>	<p>Лабораторные работы</p>	<p>Установка лаборат. «Модуль Юнга и модуль сдвига» ФМ19 (с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Гироскоп» ФМ18 (с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Соударение шаров» ФМ17</p>

	<p>(с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Маятник универсальный» ФМ13</p> <p>(с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Маятник Максвелла» ФМ12</p> <p>(с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Машина Атвуда» ФМ11</p> <p>(с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Маятник наклонный» ФМ16</p> <p>Установка лаборат. «Унифилярный подвес с пушкой» ФМ15</p> <p>(с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Маятник Обербека» ФМ14</p> <p>(с электронным блоком ФМШ-1) Установка лаборат. «Крутильный баллистический маятник с миллисекундомером» ФПМ-09</p> <p>Установка лаборат. «Маятник Обербека» ФПМ-06 с набором грузов и миллисекундомером</p> <p>Установка лаборат. «Гирскоп» ФПМ-10</p> <p>Оборудование к ЛР №6 «Изучение упругих характеристик материалов»: прибор для определения удлинения проволоки, осветитель с полупрозрачной миллиметровой шкалой, крутильный маятник</p> <p>Оборудование к ЛР №4 «Определение моментов инерции тел и проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера»: трифилярный подвес, два цилиндра</p> <p>Оборудование к ЛР №16 «Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы»: штатив, набор пружин и грузов</p> <p>Оборудование к ЛР №17 «Изучение биений»: установка для изучения колебаний в связанной системе с двумя математическими маятниками</p> <p>Оборудование к ЛР №20 «Измерение скорости звука в воздухе методом сложения взаимно-перпендикулярных колебаний»: звуковой генератор ГЗ-18, осциллограф С1-1, оптическая скамья, микрофон, динамик</p> <p>Центрифуга К-24</p> <p>Стулья -43 45 шт.</p> <p>Табуретки-6 8 шт.</p> <p>Лаб. столы 120*50*76-28 шт.</p> <p>Стол 2тумбовый 130*57*74-1шт. 3 шт.</p>
--	---

		<p>Стол преп.полиров. 140*65*70-1 шт. Сервант 150*40*155-1 шт. Шкаф книжный 88*42*182-3 шт. Шкаф мет.с замком 50*50*68-1 шт. Доска ауд.-1 шт. инв.2101067122 Штангенциркуль ШЦ-125-0,1 инв.3249-10 шт. Штангенциркуль 150 мм. инв.2101047194-15 шт. Микрометр гладкий 0,01 мм.МК 75 инв.2101047195-15 шт. Микрометр МК 25 кл.1ГУ инв.3250-10 шт. Термометр спиртовой-1 шт. Системный блок Intel(R) Celeron(R) CPU 2,53ГГц 1,74Гб ОЗУ ЖК-монитор Samsung S20A300B Системный блок Intel(R) Celeron(R) CPU 2,80ГГц 704Мб ОЗУ ЖК-монитор LG Flatron L1942P Клавиатура – 2 шт.</p>
Лаборатория физ.мат корпус	308	Лабораторные работы <p>Установка к ЛР №1 «Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом» ФПТ1-1 – 1 шт. (инв. 210042060) Установка к ЛР №3 «Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити» ФПТ1-3 – 1 шт. (инв.2101042059) Установка к ЛР №14 «Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара» ФПТ1-4 – 1 шт. (инв.2101042056) Установка к ЛР №6 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме» ФПТ1-6 – 1 шт. (инв.2101042063) Установка к ЛР №15 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянных давлении и объеме резонансным методом» ФПТ1-7 – 1 шт. (инв.2101042062) Установка к ЛР №13 «Определение теплоемкости твердого тела» ФПТ1-8 – 1 шт. (инв.2101042065) Установка к ЛР №4 «Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического изменения состояния» ФПТ1-12 – 1 шт. Жидкостные монометры – 3 шт. к ЛР №2 «Определение отношения удельных теплоемкостей газов методом Клемана и Дезорма», к ЛР №5 «Определение</p>

		<p>коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха», к ЛР №9 «Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения раствора от концентрации и температуры»</p> <p>Барометр-анероид – 1 шт. к ЛР №4 «Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического изменения состояния»</p> <p>Генератор – 1 шт. и осциллограф – 1 шт. к ЛР №12 «Определение скорости звука в воздухе и отношения удельных теплоемкостей методом стоячей волны»</p> <p>Термостаты – 5 шт.</p> <p>Катетометр – 1 шт. инв. 11010409772</p> <p>Столдер. покраш. белые 120*60 – 12 шт.</p> <p>Столдер. покр. бел. гол. ножки 1.23*54-2 шт.</p> <p>Доска ауд.-1 шт. инв. 2101067123</p> <p>Мет. шкаф 2двер 1,70*1,00 – 1шт.</p> <p>Мет. шкаф 2двер 1,90*1,00 – 1шт.</p> <p>Мет. шкафы с 4мя выдвиж. полками 49*52 – 8 шт.</p> <p>Мет. сейф 1дверью – 3 шт.</p> <p>Аквадистиллятор – 1шт.</p> <p>Доска информ. пробковая – 1 шт.</p> <p>Стулья – 33шт.</p> <p>Жалюзи – 4шт.</p>
--	--	--

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Основы механики и молекулярной физики
на 1,2 сессии 1 курса
(наименование дисциплины)

заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,7
лекций	12
практических/ семинарских	12
лабораторных	12
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	170,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	7,8

Форма(ы) контроля:

экзамен 2 сессия

контрольная работа 2 сессия

№ 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	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1. Механика								
1.	Место физики в естествознании. Модельный характер физических представлений. Экспериментальный метод физики. Физические величины и их измерение. Размерность физических величин, системы единиц физических величин. Системы отсчета. Системы координат. Пространство и время	2	2	2	12	[1] Введение, с.11-16, §10, с.55-58	изучение учебника, решение задач домашней контрольной работы	Лабораторная работа №1 письменная работа домашняя контрольная работа
2.	<u>Кинематика материальной точки.</u> Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения, скорость и ускорение. Движение материальной точки по окружности, центростремительное и тангенциальное ускорение. Криволинейное движение, угловая	2	2	2	16	[1] §§ 1-5, с.17-48	изучение учебника, решение задач домашней контрольной работы	

	<p>скорость и угловое ускорение. Связь между векторами линейной и угловой скоростей. Движение точки в пространстве и связь между его характеристиками: скоростью, ускорением, радиус-вектором и перемещением.</p>							
3.	<p><u>Динамика.</u> Движение и взаимодействие тел, сила. 1-й и 3-й законы Ньютона. Импульс. Импульс силы. Мера инертности тела. Различные формулировки 2-ого закона Ньютона.</p> <p>Динамика системы материальных точек. Закон сохранения импульса изолированной системы. Движение центра масс системы материальных точек.</p> <p>Законы движения тел с переменной массой. Уравнение Мещерского.</p>	2	2	3	22	[1] §§ 6-11, с.49-60	изучение учебника, решение задач домашней контрольной работы	
4.	<p><u>Работа и энергия. Закон сохранения.</u> Работа силы для произвольного движения. Мощность силы. Кинетическая энергия тела. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия растянутой пружины, в однородном поле силы тяжести, гравитационного притяжения двух материальных точек. Связь между силой и потенциальной энергией. Связь между работой и энергией.</p>	1	2	3	20	[1] §§ 18-20, с.74-81	изучение учебника, решение задач домашней контрольной работы	

	Закон сохранения и превращения энергии (для системы матер. точек). Закон сохранения импульса. Применение законов сохранения импульса и энергии к соударению тел, превращения энергии при соударениях. Анализ примеров упругого и неупругого столкновений.						
5	<u>Механика твердого тела.</u> Степени свободы абсолютного твердого тела. Момент силы. Момент пары сил. Уравнение вращательного движения твердого тела (вывод для плоского движения). Момент инерции и его вычисление. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа по повороту твердого тела.	1	2	0	22	[1] §§ 29, с.106-111, §§ 36-43, с.131-144, 151-160	изучение учебника, решение задач домашней контрольной работы
6.	<u>Колебания.</u> Уравнение свободных колебаний. Гармонический осциллятор. Применение модели гармонического осциллятора к колебаниям двухатомных молекул. Математический и физический маятники. Центр качаний и приведенная длина физического маятника. Обратимость точки	1	1	0	22	[1] §§ 49-61, с.181-216	изучение учебника, решение задач домашней контрольной работы

	подвеса и центра качаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Собственные колебания системы со многими степенями свободы. Биения.							
Модуль 2. Молекулярная физика								
7.	<u>Молекулярно-кинетическая теория газов.</u> Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов (уравнение Клаузиуса). Уравнение Больцмана. Закон Дальтона. Закон Авогадро.	1	1	3	10	[1] §§ 86, с.274-277, §§ 101, с.324-325	изучение учебника, решение задач домашней контрольной работы	Лабораторная работа №2 письменная работа домашняя контрольная работа
8.	<u>Статистические закономерности.</u> Статистическое распределение. Понятие о фазовом пространстве. Закон Максвелла распределения молекул по скоростям. Барометрическая формула. Газ в поле сил, распределения Больцмана. Объединенная формула Максвелла-Больцмана.	0	0	0	10	[1] §§ 79, с.262-263, § 92-100, с.291-324 [5] § 2-3, 8-9 [7] § 8-16	изучение учебника, решение задач домашней контрольной работы	
9.	<u>1-й закон термодинамики.</u> Термодинамический метод описания явлений. Понятие о состоянии системы, термодинамическом процессе и термодинамическом равновесии. Энергия как функция состояния.	1	1	0	10	[1] § 81-90, с.265-286	изучение учебника, решение задач домашней контрольной работы	

	Первый закон термодинамики. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Применение первого закона термодинамики к изотермическому, изохорическому, изобарическому, адиабатическому, политропическому процессам. Классическая теория теплоемкости. Понятие о квантовой теории теплоемкости газов							
10.	<u>Циклы. 2 закон термодинамики.</u> Цикл Карно. Неравенство Клаузиуса. Понятие об энтропии. Закон возрастания энтропии. Второй закон термодинамики, границы его применимости. Закон Больцмана.	1	1	0	10	[1] § 102-109, с. 325-360	изучение учебника, решение задач домашней контрольной работы	
11.	<u>Реальные газы.</u> Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Явления переноса в газах. Разреженные газы. Средняя длина свободного пробега молекул и эффективное сечение столкновения. Общее уравнение явлений переноса. Диффузия, вязкость, теплопроводность в газах. Свойства газов при низких давлениях.	0	0	3	10	[1] §91, с.286-289, §128-134, с.400-421,	изучение учебника, решение задач домашней контрольной работы	
12.	<u>Твердое тело.</u> Ближний и дальний порядок в расположении атомов, идеальная кристаллическая решетка. Примеры кристаллических структур различных типов. Тепловые	0	0	0	6,5	[1] §110-114, с. 361-370, § 120-125, с.383-392 [1]§115-119, с.371-382, [изучение учебника, решение задач домашней контрольной работы	

	колебания атомов в кристаллах, понятие о фононах. Механизм теплопроводности кристаллов. Формула Дюлонга-Пти, понятие о теории Эйнштейна-Дебая. Основные дефекты твердого тела. Жидкости. Теория Френкеля. Структура жидкостей. Ближний порядок, радиальная функция распределения. Поверхностное натяжение и капиллярные явления.							
Всего часов:	12	12	12	170,5				

Примечания. 1.Главы, параграфы и номера задач даны по списку литературы (см.п.5).

2.Используемые сокращения: ЛК – лекции, ПЗ – практические занятия (решение задач), ЛР – лабораторные работы (физпрактикум), СР – самостоятельная работа, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль