


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол « 24 » мая 2017 г. № 10

Зав.кафедрой  / Ковалева Л.А.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института

 /Шпирная И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИКА**

базовая часть

**программа бакалавриата**



Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки

Генетика, биохимия, общая  
биология

Квалификация  
бакалавр

Разработчик (очная форма обучения): <u>доцент, к.ф.-м.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)		/ Сагитова Ч.Х. (подпись, Фамилия И.О.)
Разработчик (заочная форма обучения) <u>доцент, к.ф.-м.н., Назмутдинов Ф.Ф.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)		/Назмутдинов Ф.Ф. (подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2016г.

Уфа 2017 г.

Составители:

к.ф.-м.н., доцент Сагитова Ч.Х. (очная форма обучения)

к.ф.-м.н., доцент Назмутдинов Ф.Ф. (заочная форма обучения)

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной физики, протокол от « 24 » мая 2017 г. № 10

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры прикладной физики, протокол № 11 от « 14 » июня 2018г.

Заведующий кафедрой



/КовалеваЛ.А

/

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	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
Приложение 1 (очная форма обучения)	31-43
Приложение 1 (заочная форма обучения)	44-51
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	7
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	14
4.3. Рейтинг-план дисциплины	27
Приложение 2 (очная форма обучения)	51-52
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	27
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	28
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	29

**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:

общекультурной компетенцией

**ОК-7** способность к самоорганизации и самообразованию;

общепрофессиональной компетенцией

**ОПК-2** способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения; профессиональной компетенцией

**ПК-1** способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.

Очная форма обучения

Табл. 1

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать базовую часть физики для дальнейшего самосовершенствования и самоорганизации, в требуемой по работе области исследования	ОК-7	
	2. Знать основные законы физики, для объяснения природных явлений, механизмов происходящих в живых объектах и растениях, знать к каким последствиям может привести вмешательство человека, и знать свою ответственность за принятые решения.	ОПК-2	
	3. Знать принцип работы современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	ПК-1	
Умения	1. Уметь пользоваться полученными знаниями по физике для развития широкого кругозора и более детального изучения требуемой тематики исследований, уметь правильно организовать научно исследовательскую работу.	ОК-7	
	2. Уметь пользоваться полученными базовыми знаниями по физике в жизненных ситуациях, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности.	ОПК-2	
	3. Уметь эксплуатировать современную аппаратуру для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	ПК-1	
Владения	1. Владеть правилами правильной организации исследований, обработкой полученных результатов, теорией погрешностей.	ОК-7	

(навыки / опыт деятельности)	2. Владеть законами физики – законами природы для решения повседневных задач, для выхода из сложных жизненных ситуаций, правильно оценить ситуацию и принимать решения.	ОПК-2	
	3. Владеть основами метода исследования, на котором работают научно-исследовательские установки, для объяснения полученных данных.	ПК-1	

Заочная форма обучения

Табл. 1

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать базовую часть физики для дальнейшего самосовершенствования и самоорганизации, в требуемой по работе области исследования	ОК-7	
	2. Знать основные законы физики, для объяснения природных явлений, механизмов происходящих в живых объектах и растениях, в экологии и природопользовании.	ОПК-2	
	Знать современную аппаратуру для выполнения научно-исследовательских работ	ПК-1	
Умения	1. Уметь пользоваться полученными знаниями по физике для развития широкого кругозора и более детального изучения требуемой тематики исследований, уметь правильно организовать научно исследовательскую работу.	ОК-7	
	2. Уметь пользоваться полученными базовыми знаниями по физике для объяснения физических процессов в экологии и природопользовании	ОПК-2	
	Уметь выполнять исследования используя современное оборудование	ПК-1	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть правилами правильной организации исследований, обработкой полученных результатов, теорией погрешностей.	ОК-7	
	2. Владеть законами физики – законами природы для решения повседневных задач и задач экологии и природопользовании.	ОПК-2	
	Владеть приемами работы с аппаратурой и методами расчета погрешностей	ПК-1	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к базовой части рабочего учебного плана и входит в раздел «Б1.Б.09» ФГОС по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

Целью учебной дисциплины «Физика» является научить студентов пользоваться полученными знаниями по физике для развития широкого кругозора и более детального

изучения требуемой тематики исследований, уметь правильно организовать научно исследовательскую работу;

сформировать у студентов осмысленное восприятие многообразия мира живой природы, и что многие свойства в биологических объектах и в живой природе, объясняются с точки зрения физики;

в жизненных ситуациях, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности;

эксплуатировать современную аппаратуру для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.

Модуль «Физика» представляет собой одну из основополагающих дисциплин в подготовке биологов.

Освоение основ «Физики» необходимо при изучении таких дисциплин: «Биофизика», «Биохимия», «Радиобиология», «Экосистема Земли», «Наука о земле», «Общая биология», «Ботаника», «Анатомия».

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Согласно ОП подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 «Биология», профили «Общая биология», «Генетика», «Биохимия» и рабочему учебному плану (РУП) по дисциплине «Физика» при очной форме обучения отводится:

общий объем часов по дисциплине 144 (всего 4 ЗЕТ); в том числе аудиторных часов 68

Разбиение общего числа часов по видам учебных занятий с указанием их объемов приведено в таблице 2.

очная форма обучения

Таблица 2

Виды учебной работы	Общий объем по РУП	Количество часов по семестрам	
		№ семестра 1	№ семестра 2
Аудиторные занятия	68	36	32
Лекции	34	18	16
Лабораторные занятия	34	18	16
Практические занятия	0	0	0
Самостоятельная работа студентов	47,8	35,3	12,5
ФКР	2,4	0,7	1,7
Контроль	25,8	0	25,8
Виды контроля	Зачет Экзамен Контрольная работа (2)	Зачет Контрольная работа	Экзамен Контрольная работа

Согласно ОП подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 «Биология», профили , «Генетика» и рабочему учебному плану (РУП) по дисциплине «Физика» при заочной форме обучения отводится:

общий объем часов по дисциплине 144 (всего 4 ЗЕТ); в том числе аудиторных часов 14

заочная форма обучения

Таблица 2

Вид работы	Объем дисциплины	
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144	
Аудиторные занятия	6	8
лекций	2	4
практических/ семинарских	-	-
лабораторных	4	4
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	61,8	54,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4	7,8
Виды контроля	Зачет Контрольная работа	Экзамен

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

**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-7** способность к самоорганизации и самообразованию.

Очная форма обучения

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Не зачтено (0 - 59 баллов)		Зачтено (60 - 110 баллов)	
		2 («Неудовлетворительно») 0-44 баллов	3 («Удовлетворительно») 45-59 баллов	4 («Хорошо») 60-79 баллов	5 («Отлично») 80-100 баллов

Первый этап (уровень)	Знать: базовую часть физики для дальнейшего самосовершенствования и самоорганизации, в требуемой по работе области исследования.	1. Не знает 2. Имеет частичные знания об основных понятиях и законах физики, методах исследования.	Знания базовой части физики на низком уровне, что не способствует дальнейшему самосовершенствованию и самоорганизации, в требуемой по работе области исследования.	Знает об основных понятиях и законах физики, методах исследования, но допускает незначительные ошибки	Знает базовую часть физики: понятия, законы, методы экспериментальных исследований
Второй этап (уровень)	Уметь: пользоваться полученными знаниями по физике для развития широкого кругозора и более детального изучения требуемой тематики исследований, уметь правильно организовать научно исследовательскую работу.	Не умеет пользоваться полученными знаниями по физике для объяснения изучаемой тематики. Плохо организует научную исследовательскую работу.	Умеет частично оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования; Не в полной мере может применять полученные знания по физике для изучения требуемой тематики исследований.	Оценивает степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования; Допускает незначительные ошибки при более детальном изучении требуемой тематики исследований.	Достоверно оценивает результаты, полученные с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования; Анализирует и применяет полученные знания по физике для изучения требуемой тематики исследований.
Третий этап (уровень)	Владеть: правилами правильной организации исследований, обработкой полученных результатов, теорией погрешностей.	Не владеет правилами правильной организации исследований, обработкой полученных результатов, теорией погрешностей.	Владеет правилами правильной организации исследований, Допускает значительные ошибки при обработке полученных результатов, плохо владеет теорией погрешностей..	Владеет правилами правильной организации исследований, обработкой полученных результатов. Допускает незначительные ошибки при расчете погрешностей измерения	Владеет в полной мере методами правилами правильной организации исследований, обработкой полученных результатов, теорией погрешностей.

### Заочная форма обучения

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап	Знать базовую часть физики для	Имеет частичные знания	В целом знает базовую	Знает базовую часть физики для	Знает в полной мере : базовую часть





	дальнейшего самосовершенствования и самоорганизации, в требуемой по работе области исследования	базовую часть физики	часть физики для дальнейшего самосовершенствования и самоорганизации	дальнейшего самосовершенствования и самоорганизации, в требуемой по работе области исследования	для дальнейшего самосовершенствования и самоорганизации, в требуемой по работе области исследования. Свободно владеет знанием
Второй этап	Уметь пользоваться полученными знаниями по физике для развития широкого кругозора и более детального изучения требуемой тематики исследований, уметь правильно организовать научно исследовательскую работу	Не показывает сформированные умения при подготовке к лабораторным работам и контрольным	Умеет частично Уметь пользоваться полученными знаниями по физике	Умеет пользоваться полученными знаниями по физике для развития широкого кругозора и более детального изучения требуемой тематики исследований, уметь правильно организовать научно исследовательскую работу	Умеет в полной мере пользоваться полученными знаниями по физике для развития широкого кругозора и более детального изучения требуемой тематики исследований, уметь правильно организовать научно исследовательскую работу. Свободно владеет материалом
Третий этап	Владеть правилами правильной организации исследований, обработкой полученных результатов, теорией погрешностей	Слабо владеет правилами правильной организации исследований	Владеет правилами правильной организации исследований, обработкой полученных результатов	Владеет правилами правильной организации исследований, обработкой полученных результатов, теорией погрешностей	Владеет в полной мере Владеть правилами правильной организации исследований, обработкой полученных результатов, теорией погрешностей

**ОПК-2** способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения.

Очная форма обучения

Этап (уровень) освоения компетенц ии	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Не зачтено (0 - 59 баллов)		Зачтено (60 - 110 баллов)	
		2 («Неудовлетво рительно») 0-44баллов	3 («Удовлетвори тельно») 45-59 баллов	4 («Хорошо») 60-79 баллов	5 («Отлично») 80-100 баллов
Первый этап (уровень)	Знать: основные законы физики, для объяснения природных явлений, механизмов происходящих в живых объектах и растениях, знать к каким последствиям может привести вмешательство человека, и знать свою ответственность за принятые решения	1. Не знает 2. Имеет частичные знания об основных понятиях и законах физики.	Знания базовой части физики на низком уровне, не может объяснить природные явления, механизмы происходящие в живых объектах и растениях. Не может оценить к каким последствиям может привести вмешательство человека.	Знает основные законы физики, но допускает незначительны е ошибки при объяснении природных явлений, механизмов происходящих в живых объектах и растениях.	Знает основные законы физики, для объяснения природных явлений, механизмов происходящих в живых объектах и растениях, знать к каким последствиям может привести вмешательство человека, и знать свою ответственность за принятые решения
Второй этап (уровень)	Уметь: пользоваться полученными базовыми знаниями по физике в жизненных ситуациях, прогнозировать последствия своей профессиональ ной деятельности.	Не умеет применять полученными знаниями по физике в жизненной ситуации. Не может прогнозировать последствия своей профессиональ ной деятельности.	Умеет частично применять полученными знаниями по физике в жизненной ситуации. Не может прогнозировать последствия своей профессиональ ной деятельности.	Умеет пользоваться полученными базовыми знаниями по физике в жизненных ситуациях, но допускает неточности при прогнозирован ии последствий своей профессиональ ной деятельности.	Умеет пользоваться полученными базовыми знаниями по физике в жизненных ситуациях, прогнозировать последствия своей профессиональ ной деятельности.
Третий этап (уровень)	Владеть: законами физики – законами природы для решения повседневных задач, для выхода из сложных жизненных ситуаций, правильно оценить ситуацию и принимать решения.	Не владеет законами физики.	Частично владеет законами физики для решения повседневных задач, для выхода из сложных жизненных ситуаций, плохо оценивает ситуацию и не может принимать решения.	Владеет законами физики, может решать повседневные задачи, для выхода из сложных жизненных ситуаций, но не всегда правильно оценивает ситуацию и не может принимать решения	Владеет в полной мере методами правилами правильной организации исследований, обработкой полученных результатов, теорией погрешностей.

Заочная форма обучения

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап	Знать основные законы физики, для объяснения природных явлений, механизмов происходящих в живых объектах и растениях, в экологии и природопользовании.	Имеет частичные знания в области физики	В целом знает законы физики, для объяснения природных явлений,	Знает основные законы физики, для объяснения природных явлений, механизмов происходящих в живых объектах и растениях, в экологии и природопользовании.	Знает в полной мере основные законы физики, для объяснения природных явлений, механизмов происходящих в живых объектах и растениях, в экологии и природопользовании. Свободно владеет знанием
Второй этап	Уметь пользоваться полученными базовыми знаниями по физике для объяснения физических процессов в экологии и природопользовании	Не показывает сформированные умения пользоваться полученными базовыми знаниями по физике для объяснения физических процессов	Умеет частично пользоваться полученными и базовыми знаниями по физике для объяснения физических процессов	Умеет пользоваться полученными базовыми знаниями по физике для объяснения физических процессов в экологии и природопользовании	Умеет в полной мере пользоваться полученными базовыми знаниями по физике для объяснения физических процессов в экологии и природопользовании
Третий этап	Владеть законами физики – законами природы для решения повседневных задач и задач в экологии и природопользовании.	Слабо владеет законами физики для решения повседневных задач и задач в экологии	Владеет законами физики – законами природы для решения повседневных задач и задач в экологии	Владеть законами физики – законами природы для решения повседневных задач и задач в экологии и природопользовании	Владеет в полной мере Владеть законами физики – законами природы для решения повседневных задач и задач в экологии и природопользовании

**ПК-1** способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.

## Очная форма обучения

Этап (уровень) освоения компетенц ии	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Не зачтено (0 - 59 баллов)		Зачтено (60 - 110 баллов)	
		2 («Неудовлетво рительно»)  0-44баллов	3 («Удовлетвори тельно»)  45-59 баллов	4 («Хорошо»)  60-79 баллов	5 («Отлично»)  80-100 баллов
Первый этап (уровень)	Знать: принцип работы современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно- исследовательск их полевых и лабораторных биологических работ.	Не знает принцип работы современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно- исследовательск их полевых и лабораторных биологических работ.	Имеет частичные представления о принципе работы современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно- исследовательск их полевых и лабораторных биологических работ.	Знает основные принципы работы современной аппаратуры и оборудования. Но не всегда ориентируется в явлениях, законах, которые лежат в основе данной аппаратуры.	Знает принцип работы современной аппаратуры и оборудования. Может объяснить полученные результаты на основе законов физики.
Второй этап (уровень)	Уметь: эксплуатировать современную аппаратуру для выполнения научно- исследовательск их полевых и лабораторных биологических работ.	Не умеет эксплуатировать современную аппаратуру для выполнения научно- исследовательск их полевых и лабораторных биологических работ.	Умеет организовывать научно- исследовательск ую работу, но плохо разбирается в эксплуатации современной аппаратуры.	Не всегда правильны действия при эксплуатации современной аппаратуры для проведения научно- исследовательск их полевых и лабораторных биологических работ.	Умеет эксплуатировать современную аппаратуру для выполнения научно- исследовательск их полевых и лабораторных биологических работ.
Третий этап (уровень)	Владеть: основами метода исследования, на котором работают научно- исследовательск ие установки, для объяснения полученных данных.	Не владеет законами физики и основами метода исследования.	Частично владеет основами метода исследования, на котором работают научно- исследовательск ие установки, для объяснения полученных данных.	Владеет основами метода исследования, на котором работают научно- исследовательск ие установки, но не всегда может объяснить полученные данные.	Владеет основами метода исследования, на котором работают научно- исследовательск ие установки, анализирует и объясняет полученные данные.

## Заочная форма обучения

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап	Знать современную аппаратуру для выполнения научно-исследовательских работ	Имеет частичные в пользовании аппаратурой	В целом знает современную аппаратуру для выполнения научно-исследовательских работ	Знает современную аппаратуру для выполнения научно-исследовательских работ.	Знает в полной мере современную аппаратуру для выполнения научно-исследовательских работ. Свободно владеет знанием
Второй этап	Уметь выполнять исследования используя современное оборудование	Не показывает сформированные умения выполнять исследования используя современное оборудование	Умеет частично выполнять исследования используя современное оборудование	Умеет выполнять исследования используя современное оборудование	Умеет в полной мере выполнять исследования используя современное оборудование
Третий этап	Владеть приемами работы с аппаратурой и методами расчета погрешностей	Слабо владеет приемами работы с аппаратурой	Владеет приемами работы с аппаратурой, не умеет считать доверительный интервал	Владеть приемами работы с аппаратурой, умеет считать доверительный интервал в простых случаях	Владеет в полной мере приемами работы с аппаратурой и методами расчета погрешностей

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины.

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля устанавливается в следующем соотношении:

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов			
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Итоговый контроль	Сумма баллов
Экзамен	40	30	30	100
Зачет	50	50	-	100

**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**

Очная форма обучения

Этапы освоения	Результаты обучения	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать базовую часть физики для дальнейшего самосовершенствования и самоорганизации, в требуемой по работе области исследования	ОК-7	1. Централизованное компьютерное тестирование <a href="http://moodle.bashedu.ru/">http://moodle.bashedu.ru/</a> по модулям: 1) Механика 2) Электричество 3) Оптика  2. Тесты: 1) по молекулярной физике 2) по атомной и ядерной физике  3. Физические диктанты 4. Конспекты по самостоятельной работе
	2. Знать основные законы физики, для объяснения природных явлений, механизмов происходящих в живых объектах и растениях, знать к каким последствиям может привести вмешательство человека, и знать свою ответственность за принятые решения.	ОПК-2	
	3. Знать принцип работы современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	ПК-1	
2-й этап Умения	1. Уметь пользоваться полученными знаниями по физике для развития широкого кругозора и более детального изучения требуемой тематики исследований, уметь правильно организовать научно исследовательскую работу.	ОК-7	Лабораторные занятия: 1. отчеты и сдача теории по лабораторным работам; 2. контрольные работы
	2. Уметь пользоваться полученными базовыми знаниями по физике в жизненных ситуациях, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности.	ОПК-2	
	3. Уметь эксплуатировать современную аппаратуру для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	ПК-1	
3-й этап	1. Владеть правилами правильной	ОК-7	

Владения (навыки / опыт деятельности)	организации исследований, обработкой полученных результатов, теорией погрешностей.		Зачет  Экзамен
	2. Владеть законами физики – законами природы для решения повседневных задач, для выхода из сложных жизненных ситуаций, правильно оценить ситуацию и принимать решения.	ОПК-2	
	3. Владеть основами метода исследования, на котором работают научно-исследовательские установки, для объяснения полученных данных.	ПК-1	

#### Заочная форма обучения

Этапы освоения	Результаты обучения	Формируема я компетенция (с указанием кода)	Примечан ие
1-й этап  Знания	1. Знать базовую часть физики для дальнейшего самосовершенствования и самоорганизации, в требуемой по работе области исследования	ОК-7	контроль ные работы; тесты; диктант
	2. Знать основные законы физики, для объяснения природных явлений, механизмов происходящих в живых объектах и растениях, в экологии и природопользовании.	ОПК-2	
	Знать современную аппаратуру для выполнения научно-исследовательских работ	ПК-1	
2-й этап  Умения	1. Уметь пользоваться полученными знаниями по физике для развития широкого кругозора и более детального изучения требуемой тематики исследований, уметь правильно организовать научно исследовательскую работу.	ОК-7	контроль ные работы; тесты; диктант
	2. Уметь пользоваться полученными базовыми знаниями по физике для объяснения физических процессов в экологии и природопользовании	ОПК-2	
	Уметь выполнять исследования используя современное оборудование	ПК-1	
3-й этап  Владеть навыками	1. Владеть правилами правильной организации исследований, обработкой полученных результатов, теорией погрешностей.	ОК-7	контроль ные работы; тесты; диктант
	2. Владеть законами физики – законами природы для решения повседневных задач и задач экологии и природопользовании.	ОПК-2	
	Владеть приемами работы с аппаратурой и методами расчета погрешностей	ПК-1	



## ***Критерии оценки итогового контроля.***

### **Зачет.**

Шкалы оценивания:

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

### **Экзамен.**

Экзамен проводится устно по экзаменационным билетам, который включает 2 теоретических вопроса.

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

### ***Вопросы к текущему и рубежному контролю***

#### ***Вопросы к зачету (очная форма обучения)***

##### ***1 семестр***

***(Разделы: Механика. Молекулярная физика.):***

1. Математические понятия. Скалярное и векторное произведение векторов.
2. Единицы и размерности физических величин. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
3. Кинематика материальной точки. Траектория, перемещение и путь. Скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Криволинейное движение. Движение по окружности.
4. Кинематика вращательного движения. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.
5. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Виды взаимодействия и сил в механике.
6. Гравитационные силы. Силы тяжести и вес. Силы упругости. Законы Гука для деформации сдвига, растяжения (сжатия), кручения. Силы трения: трение покоя, скольжения, качения.
7. Работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
8. Движение твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Плоское движение. Момент силы. Момент импульса. Уравнение моментов. Уравнение динамики вращательного движения.
9. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
10. Аналогия между поступательным и вращательным движениями твердого тела.
11. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.
12. Гармонические колебания. Уравнение гармонического осциллятора. Математический и физический маятники.
13. Пружинный маятник. Незатухающие и затухающие колебания. Коэффициент затухания. Время релаксации. Декремент затухания.
14. Элементы специальной теории относительности.
15. Молекулярно-кинетическая теория. Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических явлений. Основные понятия в молекулярной физике:

- относительная атомная и молекулярная масса. Моль вещества. Молярная масса, количества вещества (число молей).
16. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура. Давление.
  17. Параметры состояния и уравнения состояния. Изопроцессы. Уравнения Бойля- Мариотта, Шарля, Гей-Люссака. Закон Дальтона.
  18. Основы термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа при различных процессах. I – ое началотермодинамики.
  19. Теплоемкость. Уравнение Майера. Число степеней свободы. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Классическая и квантовая теории теплоемкости.
  20. Микро и макросостояния. Статистический вес. Энтропия. Свойства энтропии. II и III началатермодинамики.
  21. Энтропия идеальногогаза.
  22. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическомпроцессе.
  23. Политропный процесс. Уравнениеполитропы.
  24. Круговые процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезногодействия.
  25. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретическая изотерма реального газа. Критическиепараметры.
  26. Экспериментальная изотерма реального газа. Диаграмма состояния. Пересыщенный пар и перегретаяжидкость.
  27. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, вязкость. Уравнения Фика, Ньютона,Фурье.
  28. Жидкости. Коэффициент поверхностного натяжения. Уравнение Лапласа. Капиллярные явления.Смачиваемость.

**Вопросы к зачету (заочная форма обучения)**  
**1 семестр**  
**(Разделы: Механика. Молекулярная физика.):**

1. Скорость. Перемещение. Траектория.Путь
2. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Радиускривизны.
3. Угловая скорость. Угловоеускорение.
4. Законы Ньютона. Масса и импульстела.
5. Сила упругости.
6. Силатрения.
7. Сила тяжести ивес.
8. Кинетическая энергия иработа.
9. Консервативные силы.Работа.
10. Потенциальная энергия. Закон сохранения механическойэнергии.
11. Энергия упругойдеформации.
12. Закон сохраненияимпульса.
13. Закон сохранения моментаимпульса.
14. Центробежная силаинерции.
15. СилаКориолиса.
16. Движение твердотела.
17. Вращение вокруг неподвижной осисимметрии.
18. Момент инерции. ТеоремаШтейнера.
19. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
20. Математический маятник. Физическиймаятник.
21. Затухающиеколебания.
22. Автоколебания. Вынужденные колебания.Резонанс.

23. Сила внутреннего трения. Формула Стокса.
24. Первое и второе начало термодинамики.
25. Работа при изменении объема газа.
26. Уравнение состояния идеального газа.
27. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа.
28. Уравнение адиабаты идеального газа.
29. Политропический процесс.
30. Ван-дер-Ваальсовский газ.
31. Барометрическая формула.
32. Давление газа на стенку сосуда.
33. Средняя энергия молекул.
34. Распределение Максвелла.
35. Распределение Больцмана.
36. Энтропия. Третье начало термодинамики.
37. Тепловая машина. КПД.
38. Цикл Карно.
39. Физические типы кристаллических решеток. Теплоемкость кристаллов.
40. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа.
41. Явление переноса. Теплопроводность.
42. Явление переноса. Диффузия.
43. Явление переноса. Внутреннее трение.

### Вопросы к экзамену (очная форма обучения)

#### 2 семестр

*(Разделы: Электричество. Оптика. Атомная и ядерная физика.):*

1. Электростатика. Закон Кулона. Система единиц. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса.
2. Электрическое поле в диэлектрике. Виды диэлектриков. Электрический диполь. Поляризация диэлектриков. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Остроградского-Гаусса.
3. Магнитное поле в вакууме. Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого тока.
4. Закон Ампера. Действие магнитного поля на проводник с током и движущийся электрический заряд.
5. Магнитное поле в веществе. Магнитный момент атома. Вектор намагниченности. Напряженность магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетизм.
6. Проводники в электрическом поле. Емкость заряженного шара. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
7. Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока, э.д.с. Закон Ома. Сопротивление проводников, их соединение. Зависимость удельного сопротивления от температуры.
8. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
9. Переменный электрический ток. Закон Ома для цепей переменного тока. Метод векторных диаграмм. Мощность в цепи переменного тока.
10. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Самоиндукция и взаимная индукция. Ток при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля.

11. Электрические колебания. Колебательный контур. Формула Томпсона. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.
12. Основные положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
13. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны.
14. Корпускулярная и волновая теория света. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления света на границе двух сред. Законы геометрической оптики
15. Интерференция света. Когерентные источники света. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок. Кольца Ньютона.
16. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
17. Дифракция Фраунгофера на двух щелях. Дифракционная решетка.
18. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.
19. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая теория Планка.
20. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна, красная граница фотоэффекта. Внутренний фотоэффект.
21. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света.
22. Основы фотометрии. Световой поток. Интенсивность. Сила света. Освещенность. Яркость.
23. Строение атома. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Периодическая система Менделеева.
24. Строение и свойства ядер. Атомное ядро. Изотопы. Естественная радиоактивность,  $\alpha, \beta, \gamma$  - излучения. Законы смещения при радиоактивном распаде.
25. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Радиоактивные семейства.
26. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Энергия связи. Дефект массы атомного ядра.
27. Реакция деления. Цепная реакция. Ядерный реактор. Реакция синтеза (термоядерная реакция).

### **Вопросы к экзамену (заочная форма обучения)**

#### **2 семестр**

**(Разделы: Электричество. Оптика. Атомная и ядерная физика.):**

1. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии.
2. Потенциал электрического поля.
3. Связь между напряженностью и потенциалом.
4. Теорема Гаусса. Примеры ее применения.
5. Поляризация диэлектриков.
6. Поле внутри диэлектрика.
7. Электрическое смещение.
8. Условие на границе двух диэлектриков.
9. Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле.
10. Электроемкость. Конденсаторы.
11. Энергия заряженного проводника.
12. Энергия заряженного конденсатора.

13. Энергия электрического поля.
14. Электроток. ЭДС источника тока.
15. Законы Ома. Сопротивление проводников.
16. Правила Кирхгофа.
17. Мощность тока.
18. Закон Джоуля-Ленца.
19. Взаимодействие проводников током.
20. Магнитное поле.
21. Закон Био-Савара-Лапласа.
22. Сила Лоренца.
23. Закон Ампера.
24. Контур с током в магнитном поле.
25. Поле контура током.
26. Намагничивание вещества.
27. Напряженность магнитного поля.
28. Поле в магнетиках.
29. Диамагнетики.
30. Парамагнетики.
31. Ферромагнетики.
32. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции.
33. Токи Фуко.
34. Самоиндукция. Взаимная индукция.
35. Энергия магнитного поля.
36. Несамостоятельный газовый разряд.
37. Плазма.
38. Глеющий разряд.
39. Дуговой разряд.
40. Искровой и коронный разряды.
41. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.
42. Свободные затухающие колебания.
43. Вынужденные колебания.
44. Переменный ток.
45. Плоская электромагнитная волна. Световая волна.
46. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков.
47. Сила света, световой поток, освещенность, светимость
48. Фокальные плоскости и фокусы оптической системы
49. Формула линзы
50. Интерференция
51. Способы наблюдения интерференции
52. «Кольца» Ньютона.
53. Интерференция на тонких пластинах.
54. Принцип Гюйгенса-Френеля.
55. Дифракция от отверстия.
56. Дифракция от щели.
57. Дифракционная решетка.
58. Поляризация при отражении и преломлении.
59. Поляризация при двойном лучепреломлении.
60. Прохождение плоско поляризованного света через кристаллическую пластину.
61. Вращение плоскости поляризации.
62. Поглощение света.
63. Эффект Доплера.
64. Законы фотоэффекта.

65. Атом Бора. Постулаты Бора.
66. Радиоактивность

**Образец экзаменационного билета:**

**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
экзамен по дисциплине  
**«ФИЗИКА»**

*Экзаменационный билет № 1*

1. Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока, э.д.с. Закон Ома. Сопротивление проводников, их соединение. Зависимость удельного сопротивления от температуры.
2. Строение и свойства ядер. Атомное ядро. Изотопы. Естественная радиоактивность,  $\alpha, \beta, \gamma$  - излучения. Законы смещения при радиоактивном распаде.

Зав. кафедрой прикладной физики,  
профессор

Ковалева Л.А.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

**Критерии оценивания ответа на экзамене (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание формул, терминологии, понимание физической сути явлений, умение последовательно и логично отвечать на вопросы билета в объеме рекомендованной литературы.

Студент без затруднений ответил на уточняющие вопросы преподавателя по материалам билета.

Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл без серьезных ошибок оба теоретических вопроса, однако допустил неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, законов и формул. Студент не дает удовлетворительных ответов на уточняющие вопросы по билету. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала.

Студент затрудняется ответить на некоторые дополнительные вопросы.

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий, законов и формул, 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. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

**Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний.**

**Физический диктант:**

**Формулы по электричеству**

1) Напряженность электрического поля  $E = \frac{F}{q_{пр}}$

2) Закон Кулона  $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} e$

*p*

3) Дипольный электрический момент  $p_e = q \cdot l,$   $= q \cdot l$



4) Электрическая индукция (электрическое смещение)  $\vec{D} = \epsilon_0 \epsilon \vec{E}$

5) Объемная плотность энергии электростатического поля

$$= \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2}$$



б) Дипольный магнитный момент  $p = I \cdot S$ ,  $=IS$

7)  $\vec{H}$ -напряженность магнитного поля

$m$   $\rho_m$   $n$

$$\vec{B} = \mu \vec{H}$$

8) Объемная плотность энергии магнитного поля соленоида

$$= \frac{\mu_0 I^2 n^2}{2}$$



9)  $\varphi=A$

Потенциал электростатического поля

10)  $\varphi = -\int \vec{E} \cdot d\vec{l}$       Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля

11)  $C = \frac{q}{\varphi}$                       емкость уединенного проводника

12)  $C_{\text{конд}} = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$                       емкость плоского конденсатора

$$CU_2 \quad q_2 = qU$$



13)  $W = \frac{Q^2}{2C} = \frac{C U^2}{2}$  энергия заряженного конденсатора

14)  $\varepsilon = \frac{A}{q}$

ЭДС источника

15)  $I = \frac{U}{R}$

Закон Ома для однородного участка цепи

- 16)  $\Phi = \Phi \Phi$  Закон Ома в дифференциальной форме
- 17)  $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \mathcal{E}_{12}}{R}$  закон Ома для неоднородного участка цепи
- 18)  $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$  закон Ома для замкнутой электрической цепи

$$19) R = \frac{\rho}{S}$$
$$20) P = IU$$

сопротивление проводника,

мощность постоянного тока



21)  $R_{\text{сб}} = R_1 + R_2$  ,  $\frac{1}{C_{\text{сб}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$  при последовательном соединении



$$22) \frac{1}{R_{\text{об}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad , \quad C_{\text{об}} = C_1 + C_2 \quad \text{при параллельном соединении}$$





$$23) \quad H = \frac{dH}{l} = \frac{1}{l} I \sin \alpha$$

закон Био-Савара-Лапласа

$$\int \int d_2$$

$$0 \quad 4\pi_0 \quad r \quad ]$$

24)  $dF = I d[l B]$  } формула Ампера

$dF = IBd\sin\alpha = \mu\mu_0 IHd\sin\alpha$   
 (сила, действующая на элемент тока  $d$  в магнитном поле)

25)  $F = q \left[ \mathbf{v} \times \mathbf{B} \right]$  } сила Лоренца  
 $F = qvB \sin\alpha$

(сила, действующая на заряд в магнитном поле)

26)  $\varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt} = -B \frac{dS}{dt}$  ЭДС индукции (закон Фарадея)

27)  $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -L \frac{dI}{dt}$  ЭДС самоиндукции, где L – индуктивность

$$28) I = \frac{\varepsilon_{\max}}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$$

закон Ома для цепи переменного тока

$$29) P = I_{\text{эф}} U_{\text{эф}} \cos \varphi$$

мощность переменного тока,  
 где  $\cos \varphi$  – коэффициент мощности



30)  $I = I_{\max}$ ,  $U = U_{\max}$  - эффективные значения силы тока и напряжения

### Тесты по молекулярной физике

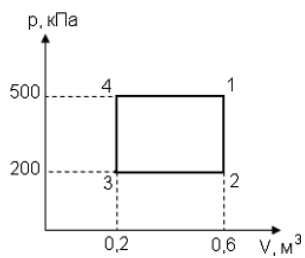
1. Какое количество вещества содержится в теле, состоящем из  $1,806 \times 10^{24}$  молекул? Число Авогадро  $6,02 \times 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>.
  1. 1,5 моль
  2. 2 моль
  3. 2,5 моль
  4. 3 моль
2. Отношение массы молекулы (или атома) данного вещества к 1/12 массы атома углерода называется:
  1. Числом Авогадро.
  2. Количеством вещества.
  3. Молярной массой.
  4. Относительной молекулярной массой.
3. Единица количества вещества....
  1. весит столько же, как и один моль изотопа  $^{12}\text{C}$
  2. содержит столько же молекул как 12 г изотопа  $^{12}\text{C}$
  3. содержит столько же молекул, как и один грамм молекул водорода
  4. весит столько же, как и один моль молекул водорода
4. В баллоне ёмкостью 0,1 м<sup>3</sup> при давлении 50 кПа. и комнатной температуре 27<sup>o</sup>С находится ... кислорода.
  1. 10 моль
  2. 5 моль
  3. 20 моль

4. 2 моль
5. При сжатии объем газа уменьшился от 7 л до 4 л. При этом давление его возросло на 1,2 атм. Определить начальное давление газа, если  $T = \text{const}$ .
1. 1 атм
  2. 2,6 атм
  3. 1,6 атм
  4. 1,8 атм

6. При изотермическом процессе газу было передано 3 кДж теплоты, при этом он совершил работу, равную...

1. 2 кДж
2. 1,5 кДж
3. 3 кДж
4. 6 кДж

7. Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на рисунке. Работа за цикл равна:



1. 80 Дж
2. 120 Дж
3. 200 Дж

7. При изотермическом процессе газу было передано 3 кДж теплоты, при этом он совершил работу, равную...

1. 2 кДж
2. 1,5 кДж
3. 3 кДж
4. 6 кДж

8. Совершая цикл Карно, газ получил от нагревателя теплоту  $Q_1 = 1$  кДж и совершил работу  $A = 200$  Дж. Температура нагревателя  $T_1$ . Определить температуру охладителя  $T_2$ .

1.  $0,2T_1$
2.  $0,6T_1$
3.  $0,8T_1$
4.  $0,4T_1$

10. Вычислить молярные теплоемкости  $C_v$  и  $C_p$  газов: 1) гелия; 2) водорода.

1.  $\frac{5}{2}R, \frac{7}{2}R$
2.  $\frac{3}{2}R, \frac{5}{2}R$
3.  $\frac{3}{2}R, \frac{7}{2}R$
4.  $\frac{6}{2}R, \frac{8}{2}R$

**Темы самостоятельных работ по оптике (конспекты):**

1. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок. Кольца Ньютона.

2. Основы фотометрии. Световой поток. Интенсивность. Сила света. Освещенность. Яркость.

### **Варианты контрольных работ по механике и молекулярной физике (1 семестр, очная форма обучения)**

Контрольная работа состоит из 2- задач по каждому модулю, включает грамотное оформление и сдачу преподавателю домашнего задания.

#### **Вариант 1.**

1. Тело свободно падает без начальной скорости с высоты 20 м. Какой путь оно пройдет в последнюю секунду падения.
2. Невесомый блок укреплен в вершине наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол  $30^\circ$ . Гири 1 и 2 одинаковой массы  $m_1 = m_2 = 2$  кг соединены нитью и перекинута через блок. Найти ускорение  $a$ , с которым движутся гири и силу натяжения нити  $T$ . Трением гири о наклонную плоскость и трением в блоке пренебречь.
3. Сосуд вместимостью  $0,6$  м<sup>3</sup>, содержащий гелий массой  $2$  кг, разорвался при температуре  $400$  °С. Определите, какое максимальное количество азота можно сохранить в таком сосуде при  $30$  °С, с учетом пятикратного запаса прочности.
4. В изотермическом процессе газ совершил работу  $1$  кДж. На сколько увеличится внутренняя энергия газа, если ему сообщить количество теплоты, вдвое большее, чем в первом случае, а процесс проводить изохорический?

### **Методика оценивания контрольной работы по механике и молекулярной физике (очная форма обучения)**

- зачтено
- если все задачи решены абсолютно верно;
  - если при верном решении в общем виде допущена ошибка в числовых расчетах или при правильном ответе опущены некоторые промежуточные этапы решения или допущена принципиальная ошибка в исходных уравнениях;
  - если отсутствует одно из необходимых исходных уравнений или допущена принципиальная ошибка в исходных уравнениях, но присутствуют правильные рассуждения и действия, направленные на получение ответа (задача решена наполовину);
  - если верно решены 3 из 4 задач;
- не зачтено
- если имеется только часть необходимых исходных уравнений в задачах, при этом отсутствуют какие-либо математические преобразования, направленные на получение ответа или они ошибочны.
  - полностью неверном ответе или когда ответ не соответствует условию задачи;
  - не решены 2 задачи из одного модуля.

### **Примеры задач для домашней контрольной работы (заочная форма обучения)**

1. Два тела брошены вертикально вверх из одной точки с интервалом времени  $2$  сек. с одинаковой скоростью  $19,6$  м/с. Через какое время тела столкнутся?
2. Начальная скорость брошенного камня равна  $v_0 = 10$  м/с, а спустя  $t = 0,5$  с. скорость камня равна  $V = 7$  м/с. На какую высоту над начальным уровнем поднимается камень?
3. Две гири массой  $3$  кг и  $5$  кг висят на концах нити, перекинутой через невесомый блок, причем в начальный момент легкая гиря находилась на  $2$  м ниже тяжелой. Определить время, через которое гири окажутся на одной высоте.

## Примеры оформления и решения задач по курсу

### Механика

1. Велосипедист начал двигаться равноускоренно по криволинейному участку пути. Пройдя расстояние  $250\text{ м}$  развил скорость  $36\text{ км/ч}$ . Найти нормальное, тангенциальное (т.е. касательное) и полное ускорения велосипедиста через  $40\text{ с}$  после начала движения. Радиус закругления  $200\text{ м}$ .

Дано:

$$S = 250\text{ м}$$

Решение:

$$a_k = \frac{v^2}{r}, \quad v_1 = at, \quad a_n = \frac{v^2}{r}$$

$$t = 40 \text{ c}$$

$$\begin{aligned} & 2S \\ v &= 36 \text{ км/ч} = 10 \text{ м/с} \\ & (10\text{м/с})_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & R \\ a &= \frac{\sqrt{a_n^2 + a_k^2}}{2} \end{aligned}$$

$$\frac{R = 200\text{M}}{a_n - ?}$$

$$a_k = \overline{2 \cdot 250\text{M}} = 0,2 \text{ M / c},$$
$$v_1 = 0,2 \text{ M} \mid_{2 \cdot 40 \text{ c}} = 8 \text{ M} \text{ } \mathfrak{P},$$
$$|$$

$a_n - ?$

$$a_n = \frac{(8 \text{ м с})^2}{200 \text{ м}} = 0,32 \text{ м с}^2,$$

$a - ?$



$$a = \sqrt{(0,2 \text{ м/с}^2)^2 + (0,32 \text{ м/с}^2)^2} = \\ = 0,37 \text{ м/с}^2.$$

2. Какова сила тяги, развиваемая двигателем автомобиля, поднимающегося в гору с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ . Масса автомобиля  $1000 \text{ кг}$ , коэффициент трения  $0,1$ .  
Уклон горы

равен 1 м на каждые 25 м пути.

Дано:

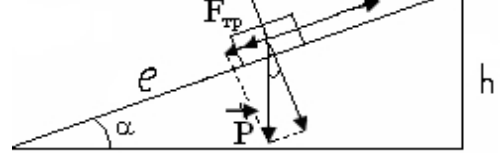
$$a = 1 \text{ м} \left| \begin{array}{l} 2 \\ \end{array} \right.$$

$$m = 1000 \text{ кг}$$

$$k = 0,1$$

$$h = 1 \text{ м}$$

$$= 25 \text{ м}$$



$F_{\text{тяги}} - ?$

**Решение:**

$$P + N + F_{\text{тяги}} + F_{\text{тр}} = ma,$$

$$\text{на ось X: } -mg\sin\alpha - F_{\text{тр}} + F_{\text{тяги}} = ma, \quad (1)$$

$$\text{на ось Y: } -mg\cos\alpha + N = 0, \quad (2)$$

$$F_{\text{тр}} = kN.$$

Решение уравнений (1) и (2) дает:

$h$

$(h)_2$

—

6)

$$\sin \alpha = \frac{1}{2},$$

$$\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

$$F_{\text{тяг}} = mg(\sin\alpha + k\cos\alpha + g),$$

$$\sqrt{\frac{1}{M} \frac{c^2}{g}}$$

$$F_{\text{тяг}} = 10 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \left( \frac{1}{25} + 0,1 \sqrt{12 - 0,012} + 9,8 \text{ м/с}^2 \right) = 23 \text{ Н.}$$

### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### *Основная литература:*

1. А) Грабовский, Р.И. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Грабовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3178>. — Загл. с экрана.  
Б) Грабовский, Р.И. Курс физики: учебное пособие / Р.И. Грабовский. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 607 с. [В библиот. БашГУ 30 экз.]  
В) ) Грабовский, Р.И. Курс физики: учебное пособие / Р.И. Грабовский. — Санкт-Петербург : Лань, 2005. — 608 с. [В библиот. БашГУ 219 экз.]
2. А) Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - М.: Academia, 2002. - 718с. [В библиот. БашГУ 74 экз.]  
Б) Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - М.: Academia, 2001. - 718с. [В библиот. БашГУ 52 экз.]
3. А) Дмитриева В.Ф., Прокофьев В.Л. Основы физики: учебник. – М.: Высшая школа, 2009. -527с. [В библиот. БашГУ 1 экз.]  
Б) Дмитриева В.Ф., Прокофьев В.Л. Основы физики: учеб. пособие для студентов вуза. – М.: Высшая школа, 2003. -527с. [В библиот. БашГУ 30 экз.]  
В) Дмитриева В.Ф., Прокофьев В.Л. Основы физики: учеб. пособие для студентов вуза. – М.: Высшая школа, 2001. -527с. [В библиот. БашГУ 120 экз.]

#### *Дополнительная литература:*

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/704>. — Загл. с экрана.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/705>. — Загл. с экрана.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/706>. — Загл. с экрана.
4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/707>. — Загл. с экрана.
5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/708>. — Загл. с экрана.



6. А) Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие. – М.: Academia, 2008. - 557с. [В библиотечной системе БашГУ 5 экз.]  
 Б) Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие. – М.: Academia, 2004. - 560с. [В библиотечной системе БашГУ 13 экз.]  
 В) Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2003. - 542с. [В библиотечной системе БашГУ 25 экз.]
7. Грабовский Р.И. Сборник задач по физике. - С.-П.- Москва-Краснодар: Лань, 2004. - 128с. [В библиотечной системе БашГУ 174 экз.]  
 Грабовский, Р.И. Сборник задач по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Грабовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 128 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3899>. — Загл. с экрана.

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

№	Учебные и научные ресурсы	Характеристика	Доступ	Регистрация	Ссылка на ресурс
<b>Учебные ресурсы</b>					
1	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»	Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4	Электронный каталог Библиотеки БашГУ	Электронный заказ и электронная книговыдача, виртуальная справочная служба и электронная доставка документов	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="http://www.bashlib.ru/catalogi/">http://www.bashlib.ru/catalogi/</a>
5	Электронная информационно-образовательная		Авторизованный доступ по паролю из	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший	<a href="http://www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-bashgu">http://www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-bashgu</a>

	среда БашГУ (ЭИОС)		любой точки сети Интернет	доступ из любой точки сети Интернет	
6	Система централизованного тестирования БашГУ		Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="http://moodle.bashedu.ru/">http://moodle.bashedu.ru/</a>

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

<p><b>1.учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 232(учебный корпус биофака, ул. Заки Валиди, 32); аудитория № 332 (учебный корпус биофака, ул. Заки Валиди, 32).</p> <p><b>2.учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 205 (физматкопус-учебное, ул. Заки Валиди, 32).</p> <p><b>3.учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория №3176(учебный корпус биофака, ул. Заки Валиди, 32); аудитория № 319Лаборатория ИТ(учебный корпус биофака, ул. Заки Валиди, 32); аудитория № 324 (учебный корпус биофака, ул. Заки Валиди, 32).</p> <p><b>4.учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория №3176(учебный корпус биофака, ул. Заки Валиди, 32); аудитория № 319Лаборатория ИТ(учебный корпус биофака,</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 205</b> Учебная мебель, доска аудиторная, лабораторная установка РМС №1 "Геометрическая оптика, поляризация и дифракция", лабораторная установка РМС №4 " Геометрическая оптика", лабораторная установка РМС №5 " Дисперсия и дифракция", монитор 17" SamsungSyncmaster 783 DF, монитор 17" SamsungSyncmaster 783 DF, системный блок компьютера Celeron 315-2.26/s478 EliteGroupP4 M800-M/256Mb/80Gb/3.5"/CD-ROM/ATX, системный блок компьютера Celeron 315-2.26/s478 EliteGroupP4M800-M/256Mb/80Gb/3.5"/CD-ROM/ATX, микрометр гладкий 0,01мм МК 75мм, стабилизатор П-136, часы-барометр.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 3176</b> Учебная мебель, доска, кафедра, мультимедиа-проектор InFocusIN119 HDx,ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 319 Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRUCorp (15 шт.).</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 324</b> Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор SonyVPL-EX 100, ноутбук AserExtensa 7630G-732G25Mi.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал №1</b> Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, моноблоки стационарные – 5 шт., МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт. Wi-Фидоступ для мобильных</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 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, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a></p> <p>4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition Договор №</p>
--	---	--

<p>ул. Заки Валиди, 32);  аудитория № 324 (учебный корпус биофака, ул. Заки Валиди, 32).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b>  читальный зал №1 (главный корпус, ул. Заки Валиди, 32);  аудитория № 428 (учебный корпус биофака, ул. Заки Валиди, 32).</p>	<p>устройств.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 428</b></p> <p>ебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma, моноблоки стационарные –2 шт.</p>	<p>31806820398-2 от 06.09.2018. Срок действия лицензии до 25.09.2019.</p>
--	--	---





МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины \_ Физикана \_1-2\_\_\_ семестр

(наименование дисциплины)

очная

\_\_\_\_\_ форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 /144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	70,4
лекций	34
практических/ семинарских	-
лабораторных	34
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	2,4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	47,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма контроля:

зачет,к/р      1 семестр  
экзамен,к/р    2 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 изписка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/С ЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Модуль 1: Механика</b>							
1.	Введение. _____ <u>Математические понятия. Кинематика материальной точки. Кинематика вращательного движения. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Виды взаимодействия и сил в механике.</u>	2				1. §1-3, часть1§4-13 2. гл.1, гл.2 §2.1-2.5 3. гл.1,2		
2.	Работа и энергия, законы сохранения в механике.				2		1. §1618 2.гл.3,гл.5 §5.1-5.3 §3.1-3.4 3. гл.3	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних заданий.
	Измерение физической величины. Прямые и косвенные измерения. полнение фронтальной лабораторной работы: №10 « Измерение линейных размеров тел и вычисление объема »			2	4			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
	Выполнение одной из			2	2			Отчет, устный ответ на

	<p>лабораторных работ:  №6 «Определение модуля упругости из растяжения проволоки»  №14 «Определение коэффициента трения скольжения и трения качения»  №16 «Упругий центральный удар шаров».</p>							контрольные вопросы
3.	<p><u>Движение твердого тела.</u> Уравнение моментов. Уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера.  Аналогия между поступательным и вращательным движениями твердого тела.</p>	2				1. §21-23 2.гл. 4 3.гл.4		
	<p>Выполнение одной из лабораторных работ:  №5 «Изучение динамики вращательного движения твердого тела».  №8 «Движение маятника Максвелла».</p>			2	2			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
4.	<p><u>Инерциальная система отсчета.</u>  Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.  <u>Элементы специальной теории относительности.</u>  Преобразования Лоренца.  <u>Неинерциальные системы отсчета.</u>  Силы инерции Центробежная сила</p>	4				2.гл.6,7 3. гл.7		





	инерции. Сила Кориолиса.							
5.	<u>Механические колебания.</u> Уравнение гармонического осциллятора. Математический, физический, пружинный маятники. Незатухающие и затухающие колебания. Коэффициент затухания. Время релаксации. Декремент затухания.	2				1. §27,30-31 2. гл.27,28 3. гл.16 §126-129,135		
6.	Свободные и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний одного направления и взаимно перпендикулярных направлений.				2		1. §28-29 3. гл.16 §133-134, 137	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних заданий.
	Выполнение одной из лабораторных работ: №12 «Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы», № 17 «Изучение колебаний связанных систем». №20 «Определение ускорения силы тяжести с помощью математического и физического маятников».			2	2			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
	Проведение диктанта по механике			0,5	2		Подготовка к диктанту	Диктант по механике
	Проведение тестирования по механике			1	3		Подготовка к тестированию	Тест «Б1 Механика (Сагитова Ч.Х.)» по системе централизованного тестирования БашГУ <a href="http://moodle.bashedu.ru/">http://moodle.bashedu.ru/</a>



<b>Модуль 2: Молекулярная физика.</b>							
7.	<p>Основные понятия в молекулярной физике.</p> <p><u>Молекулярно-кинетическая теория(МКТ).</u> Уравнение молекулярно- кинетической теории.</p> <p>Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Изопроцессы. Уравнения Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака. Закон Дальтона. Работа при различных процессах.</p> <p><u>Основы термодинамики.</u></p> <p>I начало термодинамики.</p> <p>Теплоемкость. Уравнение Майера. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы.</p> <p>Классическая и квантовая теории теплоемкости.</p>	2				1.§45-47 2.гл.9,10 §10.11-10.12 3. гл. 8,9	
	<p>Выполнение одной из лабораторных работ:</p> <p>№10 «Определение постоянной психрометра».</p> <p>№35 «Определения удельных теплоемкостей газов».</p> <p>№38 «Определение скорости звука методом стоячей волны».</p>			2	4		Отчет, устный ответ на контрольные вопросы

8.	Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом процессе. Политропный процесс. Уравнение политропы.	4				1. §74-75 2.гл.11 §11.5-11.6 3.гл. 9 §49,52-54		
----	---	---	--	--	--	--	--	--

	Энтропия. Необратимые процессы. Микро и макросостояния. Статистический вес. Энтропия. Свойства энтропии. II и III начала термодинамики. Энтропия идеального газа.						
9.	Круговые процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретическая и экспериментальная изотермы реального газа. Критические параметры. Диаграмма состояния.	2		2	2	1. §72-73 2.гл.11§11.2-11.4 3.гл.9 §50 гл.10 §55-57	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних заданий.
10.	Явления переноса: диффузия теплопроводность, вязкость. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа.			1	2	1. §49-52, 61-63 2.гл.10 §10.8 3.гл.10 §58-60	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних заданий.
	Выполнение одной из лабораторных работ по определению поверхностного натяжения			2	2		Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
	Проведение диктанта по молекулярной физике			0,5	2		Подготовка к диктанту Диктант по молекулярной физике
	Проведение тестирования по молекулярной физике			1	2,3		Подготовка к тестированию Тест по молекулярной физике
	Контрольная работа по механике и молекулярной физике				4		Подготовка к сдаче домашней контрольной работы Сдача домашней контрольной работы
	<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>35,3</b>		
	<b>Модуль 3: Электричество</b>						



1.	<u>Электростатика.</u> Закон Кулона. Система единиц. Напряженность, потенциал электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. <u>Электрическое поле в диэлектрике.</u> Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор электрической индукции. Сегнетоэлектричество и пьезоэлектричество.	1				1. часть 2 §1-9 2. гл. 13, 14, 15 3. гл. 11, 12 §75-81		
2.	<u>Магнитное поле в вакууме.</u> Индукция магнитного поля. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на проводник с током и движущийся электрический заряд. <u>Магнитное поле в веществе.</u> Магнитный момент атома. Вектор намагниченности. Напряженность магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетизм.	2				1. §24-31 2. гл. 21, 22 §22.1-22.2, §23.1 3. гл. 14 §105-115, 122		
	Выполнение фронтальной лабораторной работы №1 «Определение удельного сопротивления проволоки».			2	1			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
3.	<u>Постоянный электрический ток.</u> Правила Кирхгофа, мощность тока, закон Джоуля-Ленца,			1	1		1. §11-15 2. гл. 18, 19 3. гл. 13 §86-91	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних заданий.
4.	<u>Переменный электрический ток.</u> Закон Ома для цепей переменного			1	0,5		1. §36-39 2. гл. 28 §28.3	Беседа. Проверка конспектов и





	тока с омическим сопротивлением, емкостью, индуктивностью (метод векторных диаграмм). Мощность в цепи							обсуждение домашних заданий.
	Выполнение одной из лабораторных работ: №11 «Измерение сопротивления методом мостика». №13 «Изучение полезной мощности источника тока в зависимости от нагрузки». №15 «Измерение коэффициента самоиндукции, емкости и проверка закона Ома для переменного тока»			2	1			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
5.	<u>Электромагнитная индукция.</u> Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Индуктивность. Ток при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля.	2				1. §33-34 2.гл.25 §25.1-25.3 3. гл.14 §117-121		
6.	<u>Электрические колебания.</u> Колебательный контур. Формула Томпсона. Затухающие и вынужденные колебания. <u>Электромагнитные волны.</u> Основные положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны.	2				1. §41 3.гл. 16 §130-132,  1.§35,40 2.гл.26,29,30 3.гл. 15,17		



	Проведение диктанта по электричеству.			0,5	0,5		Подготовка к диктанту	Диктант
	Проведение тестирования по электричеству			1	1		Подготовка к тестированию	Тест по электричеству «Б1 Физика (Сагитова Ч.Х,)» по системе централизованного тестирования БашГУ <a href="http://moodle.bashedu.ru/">http://moodle.bashedu.ru/</a>
	<b>Модуль 4: Оптика</b>							
7.	<p><u>Корпускулярная и волновая теория света.</u>  Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления света на границе двух сред. Законы геометрической оптики.  <u>Интерференция света.</u>  Когерентные источники света. Пространственная и временная когерентность. Интерференция световых волн.  Способы наблюдения интерференции света.  Интерференция света при отражении от тонких пластинок.  Кольца Ньютона</p>	2				1.§44-48, §51-53 2.гл.31 3.гл.18	1.§44-48, §51-53 2.гл.31 3.гл.18	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних заданий.
	<p>Выполнение одной из лабораторных работ:  № 1 «Определение показателя преломления жидкости».  № 3 «Определение радиуса кривизны линзы при помощи интерференционных колец Ньютона».</p>			2	0,5			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы



	<p>№7 «Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз методом Бесселя».</p> <p>№8 «Определение фокусных расстояний и положения главных плоскостей двухлинзовой оптической системы».</p> <p>№9 «Моделирование оптических приборов и определение их увеличения».</p> <p>№10 «Определение расстояния между щелями в опыте Юнга».</p>							
8.	<p><u>Дифракция света.</u> Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях. Дифракционная решетка. <u>Поляризация света.</u> Естественный и поляризованный свет. Поляроиды. Закон Малюса. Поляризация при отражении и</p>	2				<p>1. §54-60 2.гл.32 §32.1-32.4, гл.34 3.гл.19§156-159, гл.20</p>		
	<p>Выполнение одной из лабораторных работ: № 4 «Определение длины волны с помощью дифракционной решетки». № 5 «Изучение работы газового лазера». № 6 «Изучение поляризационно-оптических явлений».</p>			1,5	1			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы



	№11 «Исследование явления дифракции света». №12 «Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку». № 2 «Изучение основных законов внешнего фотоэффекта».							
9.	<u>Квантово-оптические явления.</u> Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая теория Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна, красная граница фотоэффекта. Внутренний фотоэффект. Основы фотометрии. Световой поток. Интенсивность. Сила света. Освещенность. Яркость.	1				1. §61-62,68 2.гл. 35,36 3.гл.22,23		1. §61-62,68 2.гл. 35,36 3.гл.22,23
	Проведение диктанта по оптике			0,5	0,5		Подготовка к диктанту	Диктант
	Проведение тестирования по оптике			1	1		Подготовка к тестированию	Тест по оптике «Б1 Физика 2 (Сагитова Ч.Х.)» по системе централизованного тестирования БашГУ <a href="http://moodle.bashedu.ru/">http://moodle.bashedu.ru/</a>
	<b>Модуль 5: Атомная и ядерная физика</b>							
10.	<u>Строение атома.</u> <u>Модель атома Резерфорда.</u> Постулаты Бора. Квантовые числа.	2				1. §63-65 2.гл.38,39 3.гл. 24,25 §197-199	1. §63-65 2.гл.38,39 3.гл. 24,25 §197-	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних





	Многоэлектронные атомы. Принцип Паули.				1		199	заданий.
11.	Строение и свойства ядер. Атомное ядро. Изотопы. Естественная радиоактивность. $\alpha, \beta, \gamma$ - излучения. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Энергия связи. Связь между массой и энергией. Дефект массы атомного ядра. Реакция деления. Цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерная реакция. Элементарные частицы	2				1.гл.9 §70-77 2.гл.45,46 3.гл. 26,27		
11.	Ядерные реакции, законы сохранения в ядерных реакциях.				1,5		2.гл.46 §46.5	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних заданий.
	Проведение диктанта по атомной и ядерной физике			0,5	0,5		Подготовка к диктанту	Диктант
	Проведение тестирования по атомной и ядерной физике			1	1		Подготовка к тестированию	Тест по атомной и ядерной физике
	Контрольная работа			1	1		Подготовка к сдаче контрольной работы	Сдача контрольной работы
	<b>Всего за 2 семестр</b>	16		16	12,5			
	<b>Всего</b>	34		34	47,8			

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Физика на 1,2 семестре  
(наименование дисциплины)  
заочная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>	
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144	
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:		
лекций	2	4
практических/ семинарских		
лабораторных	4	4
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	61,8	54,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4	7,8

№ 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 /С Е М	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Модуль 1</b>	10		10	16			
1.	Введение. <u>Математические понятия. Кинематика материальной точки.</u> Кинематика вращательного движения. <u>Динамика материальной точки.</u> Законы Ньютона. Виды взаимодействия и сил в механике.	0,5			4	1. §1-3, часть 1 §4-13 2. гл.1, гл.2 §2.1-2.5 3. гл.1,2		
2.	Работа и энергия, законы сохранения в механике.				4		1. §1618 2. гл.3, гл.5 §5.1-5.3 §3.1-3.4 3. гл.3	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних заданий.
3	Измерение физической величины. Прямые и косвенные измерения. полнение фронтальной лабораторной работы: №10 « Измерение линейных размеров тел и вычисление объема »				4			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
4	Выполнение одной из лабораторных работ: №6 «Определение модуля упругости из растяжения проволоки» №14 «Определение коэффициента трения				4			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы



	скольжения и трения качения» №16 «Упругий центральный удар шаров».							
5	Движение твердого тела. Уравнение моментов. Уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Аналогия между поступательным и вращательным движениями твердого тела.	0,5				1. §21-23 2.гл. 4 3.гл.4		
6	Выполнение одной из лабораторных работ: №5 «Изучение динамики вращательного движения твердого тела». №8 «Движение маятника Максвелла».				4			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
7	Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. <u>Элементы специальной теории относительности.</u> Преобразования Лоренца. <u>Неинерциальные системы отсчета.</u> Силы инерции Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.				3	2.гл.6,7 3. гл.7		
8	<u>Механические колебания.</u> Уравнение гармонического осциллятора. Математический, физический, пружинный маятники. Незатухающие и затухающие колебания. Коэффициент затухания. Время релаксации. Декремент затухания.				3	1. §27,30-31 2.гл.27,28 3. гл.16 §126-129,135		
9	Свободные и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний одного направления и взаимно перпендикулярных направлений.				4	Д.Л. №1. Глава 3. §3.1 - 3.7. Глава 4. §4.1 -4.16. Глава 6. §6.1 -6.11.	1.§28-29 3. гл.16 §133-134, 137	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних заданий.
10	Выполнение одной из лабораторных работ: №12 «Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы», № 17 «Изучение колебаний связанных систем». №20 «Определение ускорения силы тяжести с помощью математического и физического маятников».			2	3		О.Л. №3. Глава 4. §4.1-4.7. Д.Л. №2 Глава 5. §5.1-5.7.	Отчет, устный ответ на контрольные вопросы



	<b>Модуль2</b>							
11	<p>Основные понятия в молекулярной физике. <u>Молекулярно-кинетическая теория (МКТ)</u>. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Изопроцессы. Уравнения Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака. Закон Дальтона. Работа при различных процессах. <u>Основы термодинамики</u>. I начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Классическая и квантовая теории теплоемкости.</p>	0,5				<p>1.§45-47 2.гл.9,10 §10.11-10.12 3. гл. 8,9</p>		
12	<p>Уравнение молекулярно кинетической теории. Распределение Максвелла и Больцмана, средняя энергия молекул.</p>				4		<p>2.гл.10 §10.3-10.5 3.гл. 8 §42-43</p>	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних заданий.
13	<p>Выполнение одной из лабораторных работ: №10 «Определение постоянной психрометра». №35 «Определение отношения удельных теплоемкостей газов». №38 «Определение скорости звука методом стоячей волны».</p>			2	4			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
14	<p><u>Адиабатический процесс</u>. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом процессе. Политропный процесс. Уравнение политропы. <u>Энтропия. Необратимые процессы</u>. Микро и макросостояния. Статистический вес. Энтропия. Свойства энтропии. II и III начала термодинамики. Энтропия идеального газа.</p>	0,5				<p>1. §74-75 2.гл.11 §11.5-11.6 3.гл. 9 §49,52-54</p>		
15	<p><u>Круговые процессы</u>. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия. <u>Реальный газ</u>. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретическая и экспериментальная изотермы реального газа. Критические параметры. Диаграмма состояния.</p>					<p>1. §72-73 2.гл.11§11.2-11.4 3.гл.9 §50 гл.10 §55-57</p>		
16	<p>Явления переноса: диффузия теплопроводность,</p>				4		1. §49-52, 61-63	Беседа. Проверка



	вязкость. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа.						2.гл.10 §10.8 3.гл.10 §58-60 подготовка к зачету	конспектов и обсуждение домашних заданий.
17	Выполнение одной из лабораторных работ по определению поверхностного натяжения			4	4,3			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
	ИТОГО	2		4	61,8			
	<b>Модуль 3</b>							
1.	<u>Электростатика.</u> Закон Кулона. Система единиц. Напряженность, потенциал электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. <u>Электрическое поле в диэлектрике.</u> Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор электрической индукции. Сегнетоэлектричество и пьезоэлектричество.	1			4	1. часть 2 §1-9 2.гл.13,14,15 3.гл. 11, 12 §75-81		
2.	<u>Магнитное поле в вакууме.</u> Индукция магнитного поля. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на проводник с током и движущийся электрический заряд. <u>Магнитное поле в веществе.</u> Магнитный момент атома. Вектор намагниченности. Напряженность магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетизм.	1			4	1. §24-31 2.гл.21,22 §22.1-22.2, §23.1 3.гл. 14 §105-115, 122		
3	Выполнение фронтальной лабораторной работы №1 «Определение удельного сопротивления проволоки».				4			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
4	Выполнение одной из лабораторных работ: №11 «Измерение сопротивления методом мостика». №13 «Изучение полезной мощности источника			2	4			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы

	тока в зависимости от нагрузки».							
5	<u>Постоянный электрический ток.</u> Правила Кирхгофа, мощность тока, закон Джоуля-Ленца,				4		1. §11-15 2.гл.18,19 3.гл.13 §86-91	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних заданий.
6	<u>Переменный электрический ток.</u> Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью, индуктивностью (метод векторных диаграмм). Мощность в цепи переменного тока. <u>Электромагнитная индукция.</u> Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Индуктивность. Ток при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля.				4	1. §36-39 2.гл.28 §28.3  1. §33-34 2.гл.25 §25.1-25.3 3. гл.14 §117-121		
7	№15 «Измерение коэффициента самоиндукции, емкости и проверка закона Ома для переменного тока».			2	3			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
8	<u>Электрические колебания.</u> Колебательный контур. Формула Томпсона. Затухающие и вынужденные колебания. <u>Электромагнитные волны.</u> Основные положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны.				4	1. §41 3.гл. 16 §130-132,  1. §35,40 2.гл.26,29,30 3.гл. 15,17		
	<b>Модуль 4</b>							
	<u>Корпускулярная и волновая теория света.</u> Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления света на границе двух сред. Законы геометрической оптики. <u>Интерференция света.</u> Когерентные источники света. Пространственная и временная когерентность.	1			3	1. §44-48, §51-53 2.гл.31 3.гл.18		

	Интерференция световых волн. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких						
	Выполнение одной из лабораторных работ: № 1 «Определение показателя преломления жидкости». № 3 «Определение радиуса кривизны линзы при помощи интерференционных колец Ньютона». №7 «Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз методом Бесселя». №8 «Определение фокусных расстояний и положения главных плоскостей двухлинзовой оптической системы». №9 «Моделирование оптических приборов и определение их увеличения». №10 «Определение расстояния между щелями в опыте Юнга».				4		Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
6	<u>Дифракция света.</u> Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях. Дифракционная решетка. <u>Поляризация света.</u> Естественный и поляризованный свет. Поляроиды. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.	1			4	1. §54-60 2.гл.32 §32.1-32.4, гл.34 3.гл.19§156-159, гл.20	
7	Выполнение одной из лабораторных работ: № 4 «Определение длины волны с помощью дифракционной решетки». № 5 «Изучение работы газового лазера». № 6 «Изучение поляризационно-оптических явлений». №11 «Исследование явления дифракции света». №12 «Исследование закона Малюса и				4		Отчет, устный ответ на контрольные вопросы



	прохождения поляризованного света через фазовую пластинку».							
8	<u>Квантово-оптические явления.</u> Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая теория Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна, красная граница фотоэффекта. Внутренний фотоэффект.					1. §61-62,68 2.гл. 35,36 3.гл.22,23		
9	№ 2 «Изучение основных законов внешнего фотоэффекта».			5	4			Отчет, устный ответ на контрольные вопросы
10	<u>Квантовая физика.</u> Уравнения Шредингера, правило отбора. Теоретическое и тестовые задания.				4		2.гл.37 3.гл. 25 §188-193	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних заданий.
11	<u>Строение атома.</u> <u>Модель атома Резерфорда.</u> Постулаты Бора. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули.				4	1. §63-65 2.гл.38,39 3.гл. 24,25 §197-199		
12	<u>Строение и свойства ядер.</u> Атомное ядро. Изотопы. Естественная радиоактивность. $\alpha, \beta, \gamma$ - излучения. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Энергия связи. Связь между массой и энергией. Дефект массы атомного ядра. Реакция деления. Цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерная реакция. Элементарные частицы				4	1.гл.9 §70-77 2.гл.45,46 3.гл. 26,27		
13	Ядерные реакции, законы сохранения в ядерных реакциях.				0,5		2.гл.46 §46.5	Беседа. Проверка конспектов и обсуждение домашних заданий.
								Итоговая контрольная работа по темам 18-35
	ИТОГО	4		4	54,5			



## Рейтинг-план дисциплины «Физика»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление 06.03.01 Биология

Курс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1 Механика</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы: выполнение - 3 отчет - 3 сдача лаб. работы – 4	10	2	0	20
2. Сдача самостоятельной работы:		2	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Диктант	10	1	0	10
2. Тестирование	10	1	0	15
<b>Модуль 2 Молекулярная физика</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы: выполнение - 3 отчет - 3 сдача лаб. работы – 4	10	2	0	20
2. Сдача самостоятельной работы		2	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Диктант	10	1	0	10
2. Тестирование	10	1	0	15
<b>Поощрительные баллы:</b> 1) за СРС 2) презентации			0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет (больше 60 баллов)				
<b>Всего</b>				<b>110</b>

## Рейтинг-план дисциплины

### «Физика»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление 06.03.01 Биология

Курс 1, семестр2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 3 Электричество</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы: выполнение - 1 отчет - 2 сдача лаб. работы – 3	6	2	0	12
2. Сдача самостоятельной работы:	3	2	0	6
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Диктант	5	1	0	5
2. Тестирование	5	1	0	5
<b>Модуль 4 Оптика</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы: выполнение - 1 отчет - 2 сдача лаб. работы – 3	6	2	0	12
2. Сдача самостоятельной работы	3	2	0	6
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Диктант	5	1	0	5
2. Тестирование	5	1	0	5
<b>Модуль 5 Атомная и ядерная физика</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Сдача самостоятельной работы	2	2	0	4
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Диктант	5	1	0	5
2. Тестирование	5	1	0	5
<b>Поощрительные баллы:</b> 1) за СРС 2) презентации			0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен 45-59 баллов удовлетворительно 60-79 баллов хорошо 80-110 баллов отлично (включая 10 поощрительных баллов)				<b>30</b>
<b>Всего</b>				<b>110</b>