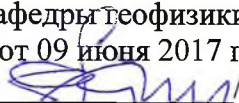



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры геофизики  
протокол №13 от 09 июня 2017 г.  
Зав. кафедрой  Р.А. Валиуллин

Согласовано:  
Председатель УМК географического  
факультета  
 /Ю.В. Фаронова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Физика»

Базовая часть

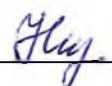
**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
05.03.02 География

Направленность (профиль) подготовки  
Физическая география и ландшафтоведение

Квалификация  
бакалавр

Разработчик (составитель):  
Доцент, к.ф.-м.н.

 /И.Г. Низаева

Для приема: 2015 г.

Уфа – 2017 г.

Составитель: И.Г. Низаева, к.ф.-м.н, доцент кафедры геофизики.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры протокол № 13 от 09 июня 2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /Р.А. Валиуллин/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, лицензионное программное обеспечение, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, протокол № 12 от 14 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /Р.А. Валиуллин/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

## 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
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	13
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	13
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	14
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	24
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	24
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25

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

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	фундаментальные разделы физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в общей, физической и социально-экономической географии; принцип действия измерительных приборов;	ОПК-2	
Умения	объяснять физическую сущность природных явлений; -спланировать простейший физический эксперимент; обрабатывать и анализировать полученные результаты; - пользоваться измерительными и оптическими приборами.	ОПК-2	
Владения (навыки / опыт деятельности)	- методикой обработки лабораторных и экспериментальных данных с помощью теории погрешностей	ОПК-2	

ОПК-2: способность использовать базовые знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических, биологических, экологических основ в общей, физической и социально-экономической географии

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

Дисциплина «Физика» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель изучения дисциплины: освоение студентами фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в общей, физической и социально-экономической географии.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Безопасность жизнедеятельности». Знание разделов дисциплины «Математика» необходимо для освоения студентами теории погрешностей. Изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» прививает компетенцию, необходимую для безопасного выполнения лабораторных работ по физике.

Успешное овладение данной дисциплиной необходимо для прохождения практик, в ходе которых используются измерительные приборы и дисциплин, в ходе изучения которых необходимо обрабатывать результаты измерений.

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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплины «Физика» на 3 семестре

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	70,2
лекций	36
практических/ семинарских	0
лабораторных	34
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	37,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Зачет 3 семестр.

3 семестр								
№п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов (лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам	Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы, номеров задач	Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
	<b>Модуль 1: Физические основы механики</b>							
1.	<b>Кинематика материальной точки.</b> Путь. Траектория Перемещение. Способы задания движения. Проекция скорости и ускорения на координатные оси. Оси естественного трехгранника. Скорость и ускорение при естественном способе задания движения.	2	-	6	3	[1]: ч.1 §4-6; [4]:§1-3.	Предмет физики и связь с другими науками [1,4]. Введение. Единицы и размерности физических величин. Некоторые математические понятия [1]: введение, §1-33.  Подготовка к лабораторной работе [2].	Защита лабораторной работы по теории погрешности
2.	<b>Сложное движение.</b> Вращательное движение. Скорость и ускорение при вращательном движении. Поступательное движение. Равномерное и равноускоренное движение и вращение. Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений. Кориолисово ускорение	2	-	4	3	[1]: ч.1 §6; [4]: §4	Силы инерции. Влияние Кориолисова ускорения на ландшафт [1]: ч.1§14,15.  Подготовка к лабораторной работе [2].	Защита лабораторной работы
3.	<b>Основные законы динамики.</b> Основные силы в природе. Масса. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Ускорение свободного падения. Гравитационное поле.	2	-		2	[1]: ч.1 §7;10-12,15; [4]: §5-8, 22,23.	Космические скорости. Невесомость:[1]: ч.1§19; [4]: §23.	
4.	<b>Основные теоремы динамики.</b> Теорема о движении центра масс. Центр масс. Теорема об изменении импульса для	2	-		2	[1]: ч.1§16-18,21,23, [4]: §9,11,	Законы сохранения движения центра масс, импульса, момента импульса. [1]: ч. 1	Письменная контрольная работа

	точки и тела. Импульс силы, точки, тела. Теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции. Работа. Кинетический момент тела. Момент силы. Теорема моментов. Основное уравнение вращательного движения. Изменение формы Земли вследствие вращения.					12-13,16,17,19	§ 9,18,23.	
	<b>Модуль2: колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика</b>							
5.	<b>Колебания и волны.</b> Основные понятия. Гармоническое колебание и его характеристики. Уравнение гармонического колебания. Сложение колебаний. Динамика колебательного движения. Математический и физический маятники. Затухающие и вынужденные колебания. Волновой процесс. Интерференция волн.	2	-	4	3	[1]: ч.1 §27-34;	Ультразвук и инфразвук [1]: ч. 1 §36; [4]: §160.  Подготовка к лабораторной работе [2].	Защита лабораторной работы
6.	<b>Элементы механики жидкости.</b> Основные определения. Давление. Гидростатическое давление. Закон Пуазейля. Закон Архимеда. Уравнения неразрывности. Уравнения Бернулли и следствия из него. Аэрация почвы. Вязкость.	2	-	4	3	[1]: ч.1 §24-26; [4]: §29-33	Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости. Условие плавления тел. Методы определения вязкости: [1]: ч.1 §60; [4]: §31,32.  Подготовка к лабораторной работе [2].	Защита лабораторной работы
7.	<b>Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) идеальных газов.</b> Основные положения МКТ и ее опытные подтверждения. Экспериментальные газовые законы. Термодинамическая температура. Основное уравнение кинетической теории газов. Средняя кинетическая энергия поступательного движения.	2	-		2	[1]: ч.1 §37-46, 49-51; [4]: §41-46	Распределение молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Опыт Штерна. Средняя длина свободного пробега [1]: §47,48.	



	Число степеней свободы. Внутренняя энергия газа. Теплоемкости газа. Явление переноса. Диффузия. Теплопроводность.							
8.	<b>Основы термодинамики.</b> Основные понятия. Первое начало термодинамики и применение его к изопроцессам. Работа газа при изменении объема. Адиабатический процесс. Цикл Карно и его КПД. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия и ее статистический смысл. Фазовые превращения и диаграммы состояний.	2	-	-	2	[1]: ч. 1 §71-75; [4]: §50-59	Жидкости и твердые тела [1]: §53. Теплоемкость. Диффузия [1]: §56,57. Критическая температура [1]: §66. Сжижение газов. Фазовые переходы [1]: §68,70.	Письменная контрольная работа
	<b>Модуль 3: Электричество и магнетизм</b>							
9.	<b>Электростатика.</b> Электризация тел. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле и его напряженность. Линии напряженности. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Разность потенциалов и потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности. Градиент потенциала и его связь с напряженностью. Защита от статического электричества	2	-	-	2	[1]: ч.2 §1,2,4,5; [4]: §77-86;	Электрический диполь. [1]: ч.2 §3; [4]: §80.	
10.	<b>Вещества в электрическом поле.</b> Электроемкость энергия заряженного проводника. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Электрическое поле в диэлектриках. Диэлектрическая проницаемость. Вектор электрической индукции. Конденсатор. Энергия электрического поля. Меры предосторожности от поражения природными электрическими разрядами.	2	-	-	1	[1]: ч. 2 §7-10; [4]: §87-89	Сегнетоэлектрики [4]: §91.	

11.	<b>Постоянный электрический ток.</b> Сила и плотность тока. Сторонние силы, электродвижущая сила. Закон Ома, сопротивление проводников, удельное сопротивление. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи, для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.	2	-	8	4	[1]: ч.2 §11-15; [4]: §96-101	Зависимость сопротивления от температуры, термометры сопротивления. Явление сверхпроводимости [4]:§ 98.  Подготовка к лабораторной работе [3].  Подготовка к лабораторной работе [3].	Защита лабораторной работы  Защита лабораторной работы
12	<b>Электромагнетизм.Магнитное поле.</b> Постоянный магнит и круговой ток. Магнитные поля магнитов и токов. Магнитное взаимодействие токов в вакууме. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитная постоянная. Действие магнитного поля на проводник с током, сила Ампера. Действие электрического и магнитного полей на движущийся заряд. Сила Лоренца. Ускорители элементарных частиц..	2	-	-	1	[1]: ч.2 §24-27, 30-31; [4]: §109-112	Магнитное поле Земли и северное сияние [1]: ч.2 §31.	
13	<b>Магнитные свойства вещества и переменный ток.</b> Магнетики. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимоиндукция. Переменный ток. Контур, вращающийся в магнитном поле. Квазистационарные токи, получение синусоидального переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивление	2	-	-	1	[1]:ч.2 §29, 33-38; [4]:§131-133, 122,124,128	Энергия магнитного поля. Понятие об электромагнитной теории Максвелла [1]:ч.2§35.	Письменная контрольная работа

	ние. Коэффициент мощности электрической цепи.							
	<b>Модуль 4: Оптика, квантовая механика и ядерная физика</b>							
14	<b>Оптика. Принцип действия оптических приборов.</b> Корпускулярная и волновая теории света. Основные законы оптики. Полное отражение. Объяснение законов геометрической оптики на основании принципа Гюйгенса. Современные представления о природе света. Построение изображений в зеркалах. Ход лучей в призме. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений. Лупа. Микроскоп. Телескоп.	2	-	4	3	[1]:ч.2§ 44,45,47; [4]:§165, 166	Глаз как оптическая система [1]:ч.2 §48.  Подготовка к лабораторной работе [3].	Защита лабораторной работы
15	<b>Интерференция и дисперсия света.</b> Когерентность. Оптическая разность хода. Интерференция света от двух когерентных источников и способы ее осуществления. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Дисперсия света.	2	-	-	1	[1]:ч.2 §46,51-53; [4]:§171-174	Применение интерференции света [4]: §175.	
16.	<b>Дифракция света.</b> Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Поляризация света. Естественно -поляризованный свет. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса.	2	-	4	3	[1]:ч.2§54 - 56;	Дифракционная решетка [1]:ч.2 §55.  Подготовка к лабораторной работе [3].	Защита лабораторной работы
17.	<b>Квантовые свойства света и строение атома.</b> Строение атома. Модель атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Внешний фотоэффект. опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Свето-	2	-	-	1	[1]:ч.2 § 61-63,64,68,69; [4]:§178, 179,190,193	Люминесценция [1]: ч.2 §66.	

	вое давление. Эффект Комптона.							
18.	<b>Атомное ядро и внутриядерные процессы.</b> Общие сведения об атомных ядрах. Изотопы. Естественная радиоактивность. Основные методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергия связи. Дефект массы. Реакция деления. Цепная реакция. Ядерный реактор. Использование ядерной энергии.	2	-	-	0,8	[1]:ч.2§70-75	Основные методы наблюдения и регистрации элементарных частиц [1]:ч.2 § 72.	Письменная контрольная работа
	Всего часов:	36	-	34	37.8			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

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

Код и формулировка компетенции: ОПК-2: способность использовать базовые знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических, биологических, экологических основ в общей, физической и социально-экономической географии

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: фундаментальные разделы физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в общей, физической и социально-экономической географии; принцип действия измерительных приборов;	Объем знаний оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Второй этап (уровень)	Уметь: - объяснять физическую сущность природных явлений; - спланировать простейший физический эксперимент; обрабатывать и анализировать полученные результаты; - пользоваться измерительными и оптическими приборами.	Объем умений оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Третий этап (уровень)	Владеть: - методикой обработки лабораторных и экспериментальных данных с помощью теории погрешностей	Объем владения навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)

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

Шкалы оценивания зачета:

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

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знает фундаментальные разделы физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в общей, физической и социально-экономической географии; знает принцип действия измерительных приборов;	ОПК-2	Защита лабораторной работы Письменная контрольная работа
2-й этап Умения	Умеет объяснять физическую сущность природных явлений; умеет спланировать простейший физический эксперимент; обрабатывать и анализировать полученные результаты; умеет пользоваться измерительными и оптическими приборами.	ОПК-2	Защита лабораторной работы Письменная контрольная работа
3-й этап Владеть навыками	Владеет методикой обработки лабораторных и экспериментальных данных с помощью теории погрешностей	ОПК-2	Защита лабораторной работы

**4.3 Рейтинг-план дисциплины**

Физика

Направление: 05.03.02 География  
курс 2, семестр 3

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Физические основы механики</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Защита лабораторной работы по теории погрешности	8	1	0	8
Защита лабораторной работы	6	1	0	6
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменная контрольная работа	15	1	0	15
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>29</b>
<b>Модуль 2. Колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Защита лабораторной работы	6	2	0	12
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменная контрольная работа	10	1	0	10
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>22</b>
<b>Модуль 3. Электричество и магнетизм</b>				

<b>Текущий контроль</b>				
Защита лабораторной работы	6	2	0	12
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменная контрольная работа	15	1	0	15
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>27</b>
<b>Модуль 4. Оптика, квантовая механика и ядерная физика</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Защита лабораторной работы	6	2	0	12
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменная контрольная работа	10	1	0	10
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>22</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10
<b>Дополнительные баллы</b>				
1. Участие в олимпиаде по физике			0	5
2. Выступление на профильной конференции с докладом, базирующемся на физических процессах			0	5
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Зачет</b>				
<b>ИТОГО</b>			<b>0</b>	<b>110</b>

### Темы лабораторных работ

1. Определение объема тел правильной формы (теория погрешности)
2. Изучение вращательного движения твердого тела
3. Определение коэффициента вязкости по методу Стокса
4. Определение ускорения силы тяжести с помощью математического и физического маятников.
5. Определение удельного сопротивления проводника
6. Определение сопротивления методом мостика.
7. Определение показателя преломления жидкости.
8. Изучение поляризации оптических явлений

### Вопросы к лабораторной работе по теории погрешности:

«Определение объема тел правильной формы»

1. Что называют измерением? Какие бывают измерения?
2. Что называют прямыми измерениями и что называют косвенными измерениями?
3. Можно ли абсолютно точно измерить значение физической величины?
4. На какие виды разделяются погрешности?
5. Что называют систематической погрешностью и в результате чего они возникают?
6. Что такое доверительный интервал?
7. Что означает класс точности прибора?
8. Как определяется отсчет значения измеряемой величины прибором, снабженным

нониусом.

9. Сравнить систематические погрешности линейки, штангенциркуля и микрометра.

### Критерии оценивания защиты лабораторной работы по теории погрешности

**8 баллов** выставляется студенту, если правильно выполнена лабораторная работа, правильно проведена оценка погрешности полученных результатов, продемонстрировано понимание основных положений теории погрешности и умение применять теорию погрешности при обработке результатов, получены правильные ответы на контрольные вопросы.

**4-6 баллов** выставляется студенту, если правильно выполнена лабораторная работа, продемонстрировано понимание основных положений теории погрешности, но при обработке результатов лабораторной работы допущены технические ошибки.

**2-3 баллов** выставляется студенту, если правильно выполнена лабораторная работа, но продемонстрировано неполное понимание основных положений теории погрешности и при обработке результатов лабораторной работы допущены существенные ошибки.

**0-1 балла** выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы студент не выполнил оценку погрешности полученных результатов, продемонстрировал непонимание основных положений теории погрешности.

### Вопросы к лабораторным работам

#### «Изучение вращательного движения твердого тела»

1. Какое тело называется абсолютно твердым?
2. Чем отличаются поступательное и вращательное движение твердого тела?
3. Что понимают под угловой скоростью  $\omega$  и угловым ускорением  $\varepsilon$  ?
4. Что является мерой инертности тела при поступательном и вращательном движении?
5. Что такое момент инерции и по какой формуле его рассчитывают?
6. Что такое момент силы?
7. Что такое плечо силы?
8. Что произойдет с моментом инерции, если удалить тела от оси вращения?
9. Каким образом фигуристы увеличивают скорость своего вращения?
9. Сформулируйте закон сохранения момента количества движения.

#### «Определение коэффициента вязкости по методу Стокса»

1. Существует ли трение между твердым телом и жидкостью?
2. Покажите, что скорость падения сплошных шариков пропорциональна квадратам их линейных размеров.
3. Назовите размерность коэффициент динамического вязкого трения.
4. Можно ли для данного опыта брать полые шарики?
5. Укажите в природе, когда шарикообразные тела движутся по закону Стокса?
6. Объясните механизм возникновения внутреннего трения в жидкостях и газах.
7. Написать формулу Ньютона для вычисления силы внутреннего трения.
8. Какое движение жидкости называется ламинарным, турбулентным?
9. Какие явления переноса вы знаете? Запишите уравнения для каждого из них.
10. Как меняется коэффициент вязкого трения у газов, жидкостей с температурой?

#### «Определение ускорения силы тяжести с помощью математического



#### и физического маятников»

1. Что такое колебания?
2. Какие колебания называются гармоническими?
3. Какие колебания называются собственными?
4. Что называется математическим маятником?
5. Что называется физическим маятником?
6. От каких величин зависит период колебаний физического маятника? Вывести формулу периода?
7. Что называется приведенной длиной физического маятника?
8. Доказать, что центр качаний всегда лежит дальше от оси вращения, чем центр тяжести.
9. Доказать обратимость точки и центра качания.
10. Сформулировать и доказать теорему Гюйгенса-Штейнера.

#### «Определение удельного сопротивления проводника»

1. Чем определяется удельное электрическое сопротивление проводника?
2. От каких физических величин зависит электрическое сопротивление проводника?
3. Какие материалы используются для соединительных проводов в электрических цепях и почему?
4. На каком физическом законе основано определение удельного электрического сопротивления проводника в данной лабораторной работе?
5. Каким приборами измеряется диаметр проводника и его длина и почему?
6. Объясните физическую сущность зависимости проводников от температуры. Почему для проводников первого и второго рода данная зависимость различна?

#### «Определение сопротивления методом мостика»

1. Какова природа электрического тока в металлах?
2. Сформулируйте законы Ома.
3. Сформулируйте правила Кирхгофа.
4. Чем отличаются друг от друга и что общего между законами Ома и правилами Кирхгофа?
5. Вывести условие равновесия мостика Уитсона, пользуясь правилами Кирхгофа.
6. Как зависит сопротивление металлических проводников от температуры? Что вы знаете о сверхпроводимости?

#### «Определение показателя преломления жидкости»

1. Что называется абсолютным (относительным) показателем преломления?
2. Сформулируйте законы отражения и преломления света.
3. Что называется углом преломления?
4. В чем заключается явление полного отражения?
5. Что называется предельным углом полного отражения?
6. Опишите устройство рефрактометра.
7. Начертите ход лучей в рефрактометре в проходящем и отраженном свете.

#### «Изучение поляризационно-оптических явлений»

1. Какой свет называется поляризованным?
2. Как получить поляризованный свет?
3. Сформулируйте закон Малюса.
4. Почему нельзя получить поляризованный свет при отражении от металлического зеркала?
5. Что такое поляроид?

6. Чем объясняется отличие экспериментального графика от теоретического?

7. Кристаллы каких веществ используются в качестве поляроидов.

### Критерии оценивания защиты лабораторных работ

**6 баллов** выставляется студенту, если правильно выполнена лабораторная работа, правильно проведена оценка погрешности полученных результатов, продемонстрировано понимание физической сущности изучаемого явления, получены правильные ответы на контрольные вопросы.

**4-5 баллов** выставляется студенту, если правильно выполнена лабораторная работа, продемонстрировано понимание физической сущности изучаемого явления, но при ответе на контрольные вопросы допущены неточности.

**2-3 баллов** выставляется студенту, если правильно выполнена лабораторная работа, но продемонстрировано неполное понимание физической сущности изучаемого явления, допущены ошибки при обработке результатов лабораторной работы.

**0-1 балла** выставляется студенту, если выполнена лабораторная работа, но студент не выполнил оценку погрешности полученных результатов, продемонстрировал непонимание основных положений теории погрешности.

### Вопросы к рубежному контролю по модулю №1

1. Определение траектории
2. Определение пути
3. Определение перемещения
4. Продолжить предложение: мгновенная скорость есть первая производная...
5. Продолжить предложение: мгновенное ускорение есть первая производная...
6. Формула проекции вектора на ось  $x$  и поясняющий рисунок с пояснением обозначений
7. Формулы модуля скорости и ускорения при координатном способе задания движения с пояснением обозначений
8. Формулы проекции скорости на ось координат  $x, y, z$  с пояснением обозначений
9. Формулы проекции ускорения на ось координат  $x, y, z$  с пояснением обозначений
10. Нарисовать оси естественного трехгранника с пояснением обозначений
11. Как направлена скорость
12. Как направлено нормальное (центростремительное) и касательное ускорения
13. Что является координатой при естественном способе задания движения
14. Формула скорости при естественном способе задания движения с пояснением обозначений
15. Формула касательного, нормального и полного ускорения при естественном способе задания движения с пояснением обозначений
16. Определение равномерного движения. Формула пути равномерного движения с пояснением обозначений
17. Определение равноускоренного движения. Формула скорости и пути равноускоренного движения с пояснением обозначений
18. Определение поступательного движения с поясняющим рисунком
19. Определение вращательного движения с поясняющим рисунком
20. Продолжить предложение: угловая скорость есть первая производная от...
21. Продолжить предложение: угловое ускорение есть первая производная от...
22. Определение равномерного вращения. Формула угла поворота равномерного вращения с пояснением обозначений
23. Определение равноускоренного вращения. Формулы угла поворота и угловой скорости равноускоренного движения с пояснением обозначений

24. Теорема сложения скоростей и ее формулас пояснением обозначений
25. Теорема сложения ускорений и ее формула с пояснением обозначений
26. Формула Кориолисова ускорения с пояснением обозначений
27. Формулировка 1,2,3 законов Ньютона
28. Формулировка и формула закона всемирного тяготения с пояснением обозначений
29. Определение Веса тела
30. Определение момента силы и плеча силы, поясняющий рисунок
31. Теорема о движении центра масс (формулировка словами и формула с пояснением обозначений)
32. формула импульса точкис пояснением обозначений
33. Формула импульса силы для частного случая постоянной силы
34. Теорема об изменения импульса точки (формулировка словами и формула с пояснением обозначений)
35. Формула и рисунок для работы для частного случая постоянной силыс пояснением обозначений
36. Формула кинетической энергии точки с пояснением обозначений
37. Теореме об изменении кинетической энергии точки (формулировка словами и формула с пояснением обозначений)
38. Формула момента инерции с пояснением обозначений
39. Кинетический момент твердого тела с пояснением обозначений
40. Основное уравнение вращательного движения – формула с пояснением обозначений
41. Определение давления и формула, единица измерения
42. Формула гидростатического давления с пояснением обозначений
43. Формулировка закона Архимеда
44. Формула закона Архимеда с пояснением обозначений
45. Уравнения неразрывности с пояснением обозначений и рисунок
46. Уравнения Бернулли с пояснением обозначений и рисунок

### **Критерии оценивания ответов на вопросы к рубежному контролю по модулю №1**

Студент получает 15 кратких вопросов из списка, выбранных случайным образом. Ответ на каждый вопрос оценивается по следующим критериям:

**1 балл:** студент дал полный, правильный ответ на вопрос; при написании математической формулировки физического закона правильно пояснил все буквенные обозначения; привел грамотные поясняющие рисунки или графики с правильными обозначениями.

**0 баллов:** студент дал неверный ответ, не пояснил или неверно пояснил буквенный обозначения, не привел поясняющие рисунки и графики с правильными обозначениями.

Максимальное количество баллов за данный рубежный контроль – **15 баллов**, минимальное количество – **0 баллов**.

### **Вопросы к рубежному контролю по модулю №2**

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ)
2. Экспериментальное подтверждение основных положений МКТ
3. Перечислить основные термодинамические параметры
4. Связь абсолютной шкалы температур и шкалы по Цельсию (формула с пояснением обозначений)
5. Изотермический процесс - определение
6. Изохорный процесс - определение
7. Изобарный процесс - определение

8. Адиабатный процесс - определение
9. Газовые закон при постоянной температуре (формула, графика, формулировка)
10. Газовые закон при постоянном давлении (формула, графика, формулировка)
11. Газовые закон при постоянном объеме (формула, графика, формулировка)
12. Закон и число Авогадро.
13. Давление, температура и объем одного газа моля при нормальных условиях
14. Закон Дальтона
15. Уравнение Клапейрона (формула с пояснением обозначений)
16. Уравнение Менделеева-Клапейрона (формула с пояснением обозначений)
17. Две формулы количества вещества с пояснением обозначений
18. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов (формула и пояснение обозначений)
19. Формулировка и формула первого начала термодинамики с пояснением обозначений
20. Формула работы газа при изменении объема при постоянном давлении с пояснением обозначений
21. Формула внутренней энергии с пояснением обозначений
22. Формула изменения внутренней энергии газа с пояснением обозначений
23. Принцип действия теплового двигателя
24. Чему равна работа за цикл
25. Цикл Карно (рисунок)
26. КПД теплового двигателя через количество теплоты с пояснением обозначений
27. КПД теплового двигателя через температуру с пояснением обозначений

### **Критерии оценивания ответов на вопросы к рубежному контролю по модулю №2**

Студент получает 10 кратких вопросов из списка, выбранных случайным образом. Ответ на каждый вопрос оценивается по следующим критериям:

**1 балл:** студент дал полный, правильный ответ на вопрос; при написании математической формулировки физического закона правильно пояснил все буквенные обозначения; привел грамотные поясняющие рисунки или графики с правильными обозначениями.

**0 баллов:** студент дал неверный ответ, не пояснил или неверно пояснил буквенный обозначения, не привел поясняющие рисунки и графики с правильными обозначениями.

Максимальное количество баллов за данный рубежный контроль – **10 баллов**, минимальное количество – **0 баллов**.

### **Вопросы к рубежному контролю по модулю №3**

1. Закон Кулона (формулировка словами)
2. Закон Кулона (формула с пояснением обозначений)
3. Определение диэлектрической постоянной
4. Определение напряженности электрического поля (формулировка словами и формула с пояснением обозначений)
5. Принцип суперпозиции напряженности электрического поля
6. Определение потенциала электрического поля
7. Формула потенциала электрического поля с пояснением обозначений
8. Чему равен потенциал поля, созданного несколькими зарядами
9. Что называют электростатическое индукцией (определение и рисунок)
10. Емкость: определение, формула, единица измерения, от чего зависит
11. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов: рисунки, формулы для общей емкости

12. Электрический ток: определение, условия существования тока
13. Сила тока: определение, формула
14. Закон Ома для неоднородного участка цепи при прямом включении источника тока: формула и схема, пояснение обозначений
15. Закон Ома для однородного участка цепи: схема, формула с пояснением обозначений
16. Закон Ома для замкнутой цепи: схема, формулы с пояснением обозначений
17. Закон Джоуля - Ленца: формулировка, формулы с пояснением обозначений
18. Мощность тока: определения, формулы
19. Последовательное и параллельное соединение проводников: схемы, формулы для тока, напряжения, сопротивления.
20. Последовательное и параллельное соединение источников тока: схемы, формулы
21. Магнитное поле. Исследование магнитного поля рамкой с током. Правило правого винта.
22. Магнитная индукция. Графическое изображение магнитного поля. Изображение магнитного поля прямого проводника и кругового тока,
23. Гипотеза Ампера. Сходство магнитного поля магнитного листка и кругового тока.
24. Вектор напряженности магнитного поля. Связь его с вектором магнитной индукции. Магнитная проницаемость среды.
25. Закон Био-Савара-Лапласа. Рисунок, формула с пояснением обозначений
26. Магнитное поле прямого тока и в центре кругового тока (формулы с пояснением обозначений)
27. Сила Ампера. Правило левой руки.
28. Взаимодействие параллельных токов (рисунок, формулы с пояснением обозначений). Закон Ампера.
29. Определение единицы силы тока.
30. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле, влетающей параллельно, перпендикулярно и под углом к линиям магнитной индукции с поясняющими рисунками и пояснением обозначений
31. Вывод радиуса и периода вращения частицы в магнитном поле.
32. Магнитный момент электрона и атома. Диамагнетизм. Парамагнетизм.
33. Вектор намагниченности и связь его с напряженностью магнитного поля.
34. Ферромагнетизм. Свойства, петля гистерезиса, точка Кюри.
35. Явление электромагнитной индукции. опыты и закон Фарадея (формулировка, формула с пояснением обозначений, рисунок). Правило Ленца.
36. Токи Фуко и их использование.
37. Индуктивность. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Трансформаторы.
38. Поток вектора магнитной индукции. Вращение рамки в магнитном поле и получение переменного тока.
39. Переменный ток в цепи, содержащей только активное сопротивление, только конденсатор, только катушку индуктивности (нарисовать схему и векторную диаграмму, написать формулы изменения тока и напряжения, формулы активного, емкостного и индуктивного сопротивления)
40. Переменный ток в цепи, содержащей активное сопротивление, конденсатор и катушку индуктивности (нарисовать схему и векторную диаграмму, написать формулы полного сопротивления и тангенса угла между напряжением и током)
41. Действующие значения тока, напряжения и ЭДС.

**Критерии оценивания ответов на вопросы к  
рубежному контролю по модулю №3**

Студент получает 15 кратких вопросов из списка, выбранных случайным образом. Ответ на каждый вопрос оценивается по следующим критериям:

**1 балл:** студент дал полный, правильный ответ на вопрос; при написании математической формулировки физического закона правильно пояснил все буквенные обозначения; привел грамотные поясняющие рисунки или графики с правильными обозначениями.

**0 баллов:** студент дал неверный ответ, не пояснил или неверно пояснил буквенный обозначения, не привел поясняющие рисунки и графики с правильными обозначениями.

Максимальное количество баллов за данный рубежный контроль – **15 баллов**, минимальное количество – **0 баллов**.

#### **Вопросы к рубежному контролю по модулю №4**

1. Волновая и корпускулярная теории света. Дуализм света.
2. Перечислить явления и эксперименты, при которых свет ведет себя как волна, как частица.
3. Законы геометрической оптики. Законы преломления и отражения.
4. Оптический показатель преломления среды.
5. Явление полного внутреннего отражения.
6. Определение интерференции.
7. Разность хода.
8. Условия максимума и минимума интерференции.
9. Когерентность. Бипризма Френеля.
10. Интерференция в тонких пленках.
11. Дифракция. Опыт Юнга.
12. Принцип Гюйгенса-Френеля.
13. Дифракционная решетка. Условие максимума дифракционной решетки.
14. Период и угол дифракции.
15. Дисперсия.
16. Поляризация. Закон Малюса.
17. Фотоэффект внешний и внутренний. Законы Столетова.
18. Гипотеза Планка. Формула энергии кванта.
19. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Работа выхода. Красная граница.
20. Давление света. Опыты Лебедева.
21. Эффект Комптона.
22. Шкала электромагнитных волн.
23. Строение атома.
24. Модель атома Томсона и Резерфорда.
25. Постулаты Бора.
26. Общие сведения об атомных ядрах.
27. Изотопы. Естественная радиоактивность.
28. Основные методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.
29. Законы радиоактивного распада.
30. Ядерные реакции.
31. Энергия связи.
32. Дефект массы.

#### **Критерии оценивания ответов на вопросы к рубежному контролю по модулю №4**

Студент получает 10 кратких вопросов из списка, выбранных случайным образом. Ответ на каждый вопрос оценивается по следующим критериям:

**1 балл:** студент дал полный, правильный ответ на вопрос; при написании математической формулировки физического закона правильно пояснил все буквенные обозначения; привел грамотные поясняющие рисунки или графики с правильными обозначениями.

**0 баллов:** студент дал неверный ответ, не пояснил или неверно пояснил буквенный обозначения, не привел поясняющие рисунки и графики с правильными обозначениями.

Максимальное количество баллов за данный рубежный контроль – **10 баллов**, минимальное количество – **0 баллов**.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература

1. Грабовский, Ростислав Иванович. Курс физики / Р.И.Грабовский .— 12-е изд., стер. — СПб. [и др.] : Лань, 2012 .— 607 с. : ил. — (Учебники для вузов.Специальная литература) .—[https://e.lanbook.com/book/3178#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/3178#book_name)
2. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / БашГУ; авт.- сост. М. Ф. Закиров; Г. Р. Вахитова; И. Г. Низаева .— Уфа, 2012 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/ZakirovVahitovaNizaevaMehanikaMolek.Fiz i TermodinamikaUchPos.2012.pdf>>.
3. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]. Ч.1: лабораторный практикум по общей физике и задания по самостоятельной работе для студентов ИИГУ / Башкирский государственный университет ; сост. Г.И. Заманова. — Уфа: РИЦБашГУ, 2018. — Электрон.версияпеч. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova\\_sost\\_Lab\\_praktikumpofizike\\_1\\_kurs\\_IGU\\_pr\\_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Zamanova_sost_Lab_praktikumpofizike_1_kurs_IGU_pr_2018.pdf)>.

#### Дополнительная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики : учеб.пособие / Т. И. Трофимова .— 19-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 .— 558 с. — (Высшее профессиональное образование) .— ISBN 978-5-7695-9433-5 : 662 p.

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

1. Электронная библиотечная система «ЭББашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

#### Программное обеспечение:

1. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера WindowsProfessional 8 RussianUpgradeOLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.



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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><i>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 708 (Гуманитарный корпус)</p> <p><i>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> Аудитория №205 Лаборатория общего физического практикума (Физико-математический корпус)</p> <p><i>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</i> Аудитория №205 Лаборатория общего физического практикума (Физико-математический корпус)</p> <p><i>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> Аудитория №205 Лаборатория общего физического практикума (Физико-математический корпус), Аудитория №709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (Гуманитарный корпус)</p> <p><i>5. помещения для самостоятельной работы:</i> аудитория № 704/1 – (Гуманитарный корпус); Абонемент №8 (Читальный зал) (Гуманитарный корпус)</p> <p><i>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</i> № 705И (Гуманитарный корпус)</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 708</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийный проектор Mitsubishi EX320U XGA 2.4 кг., экран настенный Classic Norma 244*183, ноутбук Lenovo G570 15.6.</p> <p align="center"><b>Аудитория №205 Лаборатория общего физического практикума</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, лабораторная установка РМС №54: Геометрическая оптика; лабораторная установка РМС №5: Дисперсия и дифракция; лабораторная установка РМС №1: Поляризация и дифракция; Газовый лазер ЛГ-209, №11913; Рефрактометр РПЛ-3: Для определения показателя преломления жидкости, №2584.; Установка ELWROFPM-03: Для изучения движения маятника Максвелла №2578-10; Установка ELWROFPM-14/1: Для изучения движения математического и физического маятников, №2578-15.; Установка ELWROFPM-07: Для определения коэффициента трения качения, №2578-16.; Установка ELWROFPM-13: Для изучения колебаний связанной системы, №2578-12.; Установка ELWROFPM-01: Для измерения сопротивления, №2578-1, №2578-2, №2578-3, №2578-4, №2578-5, №2578-6.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 704/1</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: Процессор Thermaltake, Intel Core 2 Duo Монитор Acer AL1916W , Window Vista Мышь Logitech (4шт.), Монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT,8ms, 280*1024,250кд/м,1400:1,4:3 D-Sub), Процессор InWin, Intel Core 2 Duo, Монитор Flatron 700, Процессор «Калмас», Монитор SamsungMJ17ASKN/EDC, Процессор «IntelInsidePentium 4», клавиатура (4 шт.)</p> <p align="center"><b>Абонемент №8 (читальный зал)</b></p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-па USB\ Мышь USB\ LCD Монитор 21,5"- 3 шт.)</p> <p align="center"><b>Аудитория №709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс)</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510</p> <p align="center"><b>Помещение № 705И</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийные проекторы BenQ MS527, BenQ MS504, Dexp DL-100, экраны CactusTriscreenCS-PST-124*221 напольный белый, APOL-LOSAM-1105. 213*213, ноутбук Acer ES1-420-33VJ.</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>