

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Институт электронных и информационных систем

---

Кафедра общей и экспериментальной физики

**Физика**

Учебный модуль по направлениям подготовки  
06.03.01 – Биология ПРОФ. Биохимия  
05.03.06 – Экология и природопользование  
05.03.02 – География. ПРОФ. Рекреационная география и туризм

Фонд оценочных средств

**СОГЛАСОВАНО**

Принято на заседании Учёного совета ИЭИС

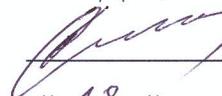
Протокол № 54 от « 18 » 10 2018 г.

Зам. директора ИЭИС

 Е. А. Ариас

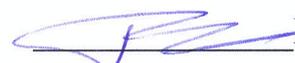
**РАЗРАБОТАЛ**

Доцент кафедры ОЭФ

 С. А. Сабельников  
« 18 » 09 2018 г.

**ПРИНЯТО**

на заседании кафедры ОЭФ  
Заведующий кафедрой ОЭФ

 В. В. Гаврушко  
« 18 » 09 2018 г.

Паспорт фонда оценочных средств  
по модулю **Физика**  
Учебный модуль по направлениям подготовки  
**06.03.01** – Биология ПРОФ. Биохимия  
**05.03.06** – Экология и природопользование  
**05.03.02** – География. ПРОФ. Рекреационная география и туризм

Учебные элементы модуля	Контролируемые компетенции (или их части)	ФОС		
		Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий (форма обучения - очная)	Количество вариантов заданий (форма обучения – очно-заочная)
<b>УЭМ 1</b> Механика, молекулярная физика и термодинамика	ОПК-2	Коллоквиум	16	16
		Лаб. работа	3	2
<b>УЭМ 2</b> Электромагнетизм и волновая и квантовая оптика	ОПК-2	Коллоквиум	15	15
		Лаб. работа	5	3
<b>УЭМ 3</b> Строение атома. Атомное ядро. Радиоактивность	ОПК-2	Коллоквиум	30	30
		Лаб. работа	1	1
		Дом. контр. работа	10	10
<b>Зачёт</b>	ОПК-2	<b>По результатам текущего контроля</b>	-	

## Характеристика оценочного средства

### 1. Коллоквиумы

#### *Вопросы (темы) для подготовки к коллоквиумам*

<b>Коллоквиум 1</b>	
1	Кинематика материальной точки
2	Кинематика вращательного движения
3	Закон инерции – 1-й закон Ньютона
4	Основной закон динамики – второй закон Ньютона
5	Закон сохранения импульса. Центр масс
6	Работа и мощность
7	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике
8	Момент импульса Закон сохранения момента импульса
9	Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Теорема Штейнера
10	Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота Первый закон термодинамики
11	Теплоёмкость
12	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам
13	Адиабатический процесс
14	Цикл Карно
15	Энтропия. Неравенство Клаузиуса
16	Второй закон термодинамики
<b>Коллоквиум 2</b>	
1	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории
2	Распределение Максвелла
3	Барометрическая формула. Распределения Больцмана и Максвелла-Больцмана
4	Статистическое толкование энтропии
5	Классическая теория теплоёмкости газов
6	Средняя длина свободного пробега молекул газа. Явления переноса в газах
7	Электромагнитное поле и его свойства. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона
8	Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса
9	Разность потенциалов. Электрический потенциал
10	Связь между напряжённостью и разностью потенциалов электрического поля
11	Электрический диполь
12	Диэлектрик в электрическом поле. Вектор поляризации диэлектрика. Вектор электрического смещения
13	Граничные условия для поверхности раздела двух диэлектриков
14	Проводник в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы
15	Энергия системы точечных зарядов. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля
<b>Коллоквиум 3</b>	
1	Сила тока. Плотность электрического тока
2	Классическая теория электропроводности. Закон Ома для однородного участка цепи
3	Закон Ома для неоднородного участка цепи. Электродвижущая сила
4	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца
5	Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Магнитное поле равномерно движущегося заряда
6	Закон Био – Савара – Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током и кругового витка с током
7	Закон Ампера. Сила Ампера. Взаимодействие двух проводников с электрическим током. Единица силы тока – Ампер
8	Основные законы магнитного поля стационарных токов. Магнитное поле соленоида и тороида
9	Контур с током в магнитном поле. Работа по перемещению контура с током в магнитном

	поле
10	Намагничивание вещества. Намагниченность. Циркуляция вектор намагниченности. Вектор напряжённости магнитного поля
11	Условия для магнитного поля на границе раздела двух сред
12	Атом в магнитном поле. Диамагнетики. Парамагнетики
13	Ферромагнетики и их свойства
14	Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность Явление взаимной индукции
15	Энергия магнитного поля
16	Ток смещения. Уравнения Максвелла
17	Колебания и их описание. Дифференциальное уравнение колебаний Энергия гармонических колебаний
18	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс
19	Волновые процессы и их характеристики. Волновое уравнение
20	Волновое уравнение для электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн
21	Энергия и импульс электромагнитных волн. Излучение электромагнитных волн Шкала электромагнитных волн
22	Свет и его характеристики. Интерференция световых волн. Когерентность
23	Методы наблюдения интерференции света. Некоторые классические опыты наблюдения интерференции света
24	Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракция света на щели. Дифракционная решётка
25	Поляризация света. Поляризация при отражении и преломлении, двойном лучепреломлении. Вращение плоскости поляризации
26	Дисперсия света. Поглощение света
27	Равновесное тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Формула Релея – Джинса. Законы Стефана-Больцмана и Вина
28	Формула Планка. Корпускулярные свойства света
29	Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля
30	Теория водородоподобного атома по Бору

Таблица 1.1 – Параметры оценочного средства (Подготовка к коллоквиумам) (форма обучения – очная)

Источник	Список тем для подготовки к коллоквиумам и учебник Детлаф, А. А. Курс физики: учеб. пособие для техн. вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 10-е изд., стер. - М.: Академия, 2015. - 719, [1] с.: ил.*
Предел длительности контроля	0,5 часа на подготовку по одной теме
Предлагаемое количество коллоквиумов	3
Последовательность выборки тем из каждого раздела	случайная
Критерии оценки: (за один коллоквиум)	
«Отлично» - (18 – 20) баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Хорошо» - (14 – 17) баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Удовлетворительно» - (10 – 13) баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Не удовлетворительно» - менее 10 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2

Таблица 1.2 – Параметры оценочного средства (Подготовка к коллоквиумам) (форма обучения – очно-заочная)

Источник	Список тем для подготовки к коллоквиумам и учебник Детлаф, А. А. Курс физики: учеб. пособие для техн. вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 10-е изд., стер. - М.: Академия, 2015. - 719, [1] с.: ил.*
Предел длительности контроля	0,5 часа на подготовку по одной теме
Предлагаемое количество коллоквиумов	3
Последовательность выборки тем из каждого раздела	случайная
Критерии оценки: (за один коллоквиум)	
«Отлично» - (27 – 30) баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Хорошо» - (21 – 26) баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Удовлетворительно» - (15 – 20) баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Не удовлетворительно» - менее 15 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2

**Примечание:** Студенты должны сдать все 3 коллоквиума. Темы коллоквиумов должны соответствовать учебным элементам модуля.

### Характеристика оценочного средства

#### 2. Лабораторные работы

#### Темы лабораторных работ (форма обучения - очная)

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, ак. час
1.1	Измерение физических величин и классификация их погрешностей	2
1.2	Исследование законов вращательного движения на маятнике Обербека	2
1.3	Определение отношения молярных теплоёмкостей газов в процессах при постоянном давлении и при постоянном объёме	2
2.1	Измерение сопротивлений проводников методом мостиковой схемы	2
2.2	Исследование электрической цепи постоянного тока	2
2.3	Определение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли	2
3.1	Кольца Ньютона	2
3.2	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решётки	2
3.3	Изучение спектра излучения атома водорода и определение постоянной Ридберга	2

Студенты выполняют пять лабораторных работ из перечисленного списка или аналогичные им по темам работы.

Таблица 2.1 – Параметры оценочного средства (Лабораторная работа)

Источник	Список тем лабораторных работ и методические пособия Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч. Ч. 1 / сост.: Е. А. Ариас [и др.]; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - 2-е изд. - Великий Новгород, 2009. - 103, [1] с.: ил. и Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч. Ч. 2 / сост.: Е. А. Ариас [и др.]; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - 2-е изд. - Великий Новгород, 2009. - 81, [1] с.: ил.*
Предел длительности контроля	0,5 час на за защиту одной лабораторной работы
Предлагаемое количество лабораторных работ	5
Последовательность выборки вопросов из каждой лабораторной работы	случайная
Критерии оценки: (за одну лабораторную работу)	
«Отлично» - 14 – 15 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Хорошо» - 11 – 13 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Удовлетворительно» - 7 – 10 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Не удовлетворительно» - менее 7 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2

\*При подготовке к выполнению и защите лабораторных работ студенты могут использовать литературу, указанную в методическом обеспечении в рабочей программе

### Темы лабораторных работ (форма обучения – очно-заочная)

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, ак. час
1.1	Измерение физических величин и классификация их погрешностей	2
1.2	Определение отношения молярных теплоёмкостей газов в процессах при постоянном давлении и при постоянном объёме	2
2.1	Исследование электрической цепи постоянного тока	2
2.2	Определение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли	2
3.1	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решётки	2
3.2	Изучение спектра излучения атома водорода и определение постоянной Ридберга	2

Студенты выполняют три лабораторных работы из перечисленного списка или аналогичные им по темам работы.

Таблица 2.2 – Параметры оценочного средства (Лабораторная работа)

Источник	Список тем лабораторных работ и методические пособия Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч. Ч. 1 / сост.: Е. А. Ариас [и др.]; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - 2-е изд. - Великий Новгород, 2009. - 103, [1] с.: ил. и Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч. Ч. 2 / сост.: Е. А. Ариас [и др.]; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - 2-е изд. - Великий Новгород, 2009. - 81, [1] с.: ил.*
Предел длительности контроля	0,5 час на за защиту одной лабораторной работы
Предлагаемое количество конспектов	9
Последовательность выборки вопросов из каждой лабораторной работы	случайная
Критерии оценки: (за одну лабораторную работу)	
«Отлично» - (18 – 20) баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Хорошо» - (15 – 17) баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Удовлетворительно» - (10 – 14) баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Не удовлетворительно» - менее 10 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2

\*При подготовке к выполнению и защите лабораторных работ студенты могут использовать литературу, указанную в методическом обеспечении в рабочей программе

### **Характеристика оценочного средства**

#### **3. Домашняя контрольная работа**

По результатам всего учебного модуля студенты пишут одну общую по всем темам домашнюю контрольную работу. Для подготовки к домашней контрольной работе студенты могут использовать следующие пособия:

1. Методические рекомендации к практическим занятиям по курсу общей физики для студентов физико-математических и инженерных специальностей. Учебно-методический комплекс для студентов физико-математических и инженерных направлений и

- специальностей. /Сост. Н. П. Самолук: НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Новгород, 2016. – 68 с. (Пособие имеется на кафедре и размещено в Библиотех в электронном виде)
2. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов при решении задач по физике. /Сост. Н. П. Самолук: НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Новгород, 2016. – 34 с. (Пособие имеется на кафедре и размещено в Библиотех в электронном виде),
  3. Трофимова Т. И. Курс физики. Задачи и решения: Учеб. пособие для вузов. - М.: Академия, 2004. - 590 с.
  4. Трофимова Т. И. Сборник задач по курсу физики с решениями: Учеб. пособие для вузов. - 9-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2008. - 589с.
  5. Фирганг Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физике: Учеб. пособие для втузов. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 347 с.
  6. Чертов А. Г., Воробьёв А. А. Задачник по физике – любое издание.
  7. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики – любое издание.

Таблица 3.1 – Параметры оценочного средства (Домашняя контрольная работа) (форма обучения – очная)

Источник	Контрольные задания по курсу общей физики / сост.: А. М. Бобков, Ф. А. Груздев; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2010. - 91, [1] с.: ил.*
Предел длительности контроля	4 час на одну работу
Предлагаемое количество работ	1
Последовательность выборки работ из каждого раздела	Согласно номеру зачётной книжки**
Критерии оценки: (за одну работу)	
«Отлично» - 14 – 15 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Хорошо» - 11 – 13 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Удовлетворительно» - 7 – 10 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Не удовлетворительно» - менее 7 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2

Таблица 3.2 – Параметры оценочного средства (Домашняя контрольная работа) (форма обучения – очно-заочная)

Источник	Контрольные задания по курсу общей физики / сост.: А. М. Бобков, Ф. А. Груздев; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2010. - 91, [1] с.: ил.*
Предел длительности контроля	4 час на одну работу
Предлагаемое количество работ	1
Последовательность выборки работ из каждого раздела	Согласно номеру зачётной книжки**
Критерии оценки: (за одну работу)	
«Отлично» - 9 – 10 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Хорошо» - 7 – 8 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Удовлетворительно» - 5 – 6 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2
«Не удовлетворительно» - менее 5 баллов	Согласно паспортам компетенций ОПК-2

\*В указанном пособии приведены подробные решения типичных для контрольной работы задач.

\*\*Согласно номеру зачётной книжки, студенты выбирают номер своего варианта из таблицы №6, специально подготовленной для студентов, изучающих физику в объёме 3 зачётных единиц.

### Характеристика оценочного средства

#### Зачёт

Зачёт ставится по итогам перечисленных выше испытаний и принимается в часы аудиторной самостоятельной работы как обобщение и подведение итогов работы в семестре каждого студента.

В соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

- менее 75 баллов – не зачтено
- 75 и более баллов – зачтено