

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор Биологического института  
Д.С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

**Физика**

по направлению подготовки

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Биология»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2023**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Д.С. Воробьев

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

**Оценочные материалы дисциплины (ОМД)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОМД разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включают в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины**

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
			Не зачтено	Зачтено
<b>ОПК-6</b>	<b>ИОПК-6.1.</b>	ОР-1.1.1 Знает основные законы физики	Не знает основных законов физики	Записывает основные законы физики и знает смысл физических величин в законах
		ОР-1.1.2 Использует основные законы физики при решении задач	Не может решать задачи, используя основные законы физики	Решает задачи, используя основные законы физики
	<b>ИОПК-6.2.</b>	ОР-1.2.1 Применяет методы математического анализа и моделирования при проведении физических экспериментов	Не способен провести физический эксперимент	Способен правильно провести физический эксперимент, обработать результаты измерений и сделать вывод

### **2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств**

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины/модуля/практики)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1	Кинематика	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
2	Динамика	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
3	Работа и энергия. Вращательное движение твердого тела	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
4	Колебания и волны	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
5	Общие сведения о строении вещества	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
6	Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
7	Явления переноса	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
8	Жидкости и твердые тела	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2	Решение задач
9	Изменение агрегатного состояния вещества	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа

10	Электростатика	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
11	Постоянный электрический ток	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
12	Электромагнетизм	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
13	Электромагнитная индукция и переменный ток	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
14	Общие сведения о природе и свойствах света	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
15	Волновые свойства света	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
16	Поляризация света	ОР-1.1.1, ОР-1.2.1	Лабораторная работа
17	Элементы атомной физики	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2	Решение задач
18	Элементы ядерной физики	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2	Решение задач

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения**

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине (лабораторные работы, задачи).

*Лабораторные работы по разным темам.* Студенты изучают теоретический материал по методичке к лабораторной работе, делают краткий конспект в тетради (наименование и цель работы, перечень приборов и принадлежностей, краткая теория и незаполненные таблицы). После этого студенты допускаются к проведению физических измерений и последующей обработке результатов измерений. Преподаватель контролирует правильность использования измерительной аппаратуры и достоверность получаемых данных. При защите лабораторных работ преподаватель обращает внимание на реальность полученных данных из измерений, их правильную обработку и достоверность полученных результатов расчетов, а также правильность физических выводов, формулируемых студентами по результатам работы.

*Примеры лабораторных работ:*

1. В ходе лабораторной работы «Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса» студенты знакомятся с особенностями измерения коэффициента вязкости жидкостей на основе исследования движения в них твердых тел.

2. В ходе лабораторной работы «Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника» студенты знакомятся с особенностями колебания твердых тел и измеряют ускорение свободного падения с помощью обратного маятника.

3. В ходе лабораторной работы «Изучение дифракции света» студенты знакомятся с явлением дифракции плоских световых волн на узкой щели и на дифракционной решётке и измеряют длину волны излучения лазера.

*Решение задач на разные темы.* Студенты должны знать содержание лекции по заданной теме. Решение задач производится самостоятельно в рабочей тетради,

при затруднениях преподаватель задает наводящие вопросы, помогающие раскрыть смысл задачи. При решении задач обращать внимание на границы применимости моделей, возможности использования физических законов.

*Примеры задач:*

1. Луч света выходит из скипидара в воздух. Предельный угол полного внутреннего отражения для этого луча равен  $42^{\circ}23'$ . Чему равна скорость распространения света в скипидаре?
2. Пучок естественного света, идущей в воде, отражается от грани алмаза, погруженного в воду. При каком угле падения отраженный свет полностью поляризован?
3. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 500 нм. Определите минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект.
4. Определите, с какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона, длина волны которого равна  $\lambda = 2$  пм.
5. Определите энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на второй.
6. Определите частоту вращения электрона по третьей орбите атома водорода в теории Бора.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (вопросы к зачету). В билет входит 2 вопроса из перечисленных ниже.

1. Кинематика материальной точки: векторный способ.
2. Кинематика материальной точки: координатный способ.
3. Угловая скорость. Угловое ускорение. Движение материальной точки по окружности.
4. Законы Ньютона.
5. Работа и мощность.
6. Энергия. Кинетическая энергия тела.
7. Потенциальная энергия: упругой деформации, тела в гравитационном поле.
8. Вращательное движение твёрдого тела. Момент инерции. Основное уравнение вращательного движения твёрдого тела.
9. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.
10. Движение жидкости. Уравнение неразрывности струи.
11. Уравнение Бернулли.
12. Гармонические колебания и его характеристики.
13. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний.
14. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний.
15. Затухающие и вынужденные колебания.
16. Волновой процесс. Уравнение волны. Интенсивность волны.

17. Интерференция волн. Стоячие волны.
18. Основные положения МКТ.
19. Теплота и температура. Теплоёмкость.
20. Экспериментальные газовые законы.
21. Основное уравнение кинетической теории идеального газа (Клаузиуса).
22. Средняя длина свободного пробега молекул.
23. Поверхностное натяжение жидкости.
24. Изменение агрегатного состояния вещества. Фазовые превращения.
25. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
26. Взаимодействие электрических зарядов в вакууме. Закон Кулона.
27. Электрическое поле и его напряжённость. Силовые линии.
28. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.
29. Конденсатор. Энергия электрического поля.
30. Электрический ток. Сила тока.
31. Электродвижущая сила. Напряжение.
32. Ток в металлических проводниках. Закон Ома. Работа и мощность тока.
33. Разветвлённая электрическая цепь. Правила Кирхгофа.
34. Постоянный магнит и круговой ток. Магнитные поля магнитов и токов.
35. Магнитное взаимодействие токов в вакууме. Напряжённость магнитного поля. Формула Ампера.
36. Закон Био-Савара-Лапласа.
37. Диа-, пара- и ферромагнитные вещества.
38. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея.
39. Взаимная индукция и самоиндукция.
40. Энергия магнитного поля. Понятие об электромагнитной теории Максвелла.
41. Электромагнитные волны.
42. Отражение и преломление света. Полное отражение.
43. Интерференция света. Опыт Юнга.
44. Дифракция света. Дифракционная решётка.
45. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
46. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
47. Строение атома водорода и объяснение его спектров.
48. Общие сведения об атомных ядрах. Изотопы.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Формирование каждого индикатора компетенции оценивается следующим образом:

Компетенция	Индикатор компетенции	Формат оценки	Процедура оценки
ОПК-6	ИОПК-6.1.	Решение задач	Решено менее 30% задач – 0 баллов Решено от 30 до 60% задач – 1 балл Решено 60% и более задач – 2 балла
	ИОПК-6.2.	Выполнение лабораторной работы	Неправильно проведён эксперимент, неправильно обработаны результаты эксперимента – 0 баллов Правильно проведён эксперимент, неправильно обработаны результаты эксперимента – 1 балл Правильно проведён эксперимент, правильно обработаны результаты эксперимента – 2 балла

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в третьем семестре на основе суммы баллов, которые студент получил за выполнение всех лабораторных работ и решение задач. Если студент выполнил лабораторные работы и решил задачи на общую сумму баллов, равную 34 % от максимально возможной суммы баллов, то он допускается к письменному зачёту по билетам:

Компетенция	Индикатор компетенции	Не допущен к письменному зачёту	Допущен к письменному зачёту
ОПК-6	ИОПК-6.1.	Менее 3 баллов	3 балла и больше
	ИОПК-6.2.	Менее 15 баллов	15 баллов и выше
Итого		Менее 18 баллов	18 баллов и выше

Каждый билет содержит 2 теоретических вопроса, ответ на которые в совокупности отражает освоение студентом индикаторов ИОПК-6.1., ИОПК-6.2. Критерии оценивания ответов совпадают с критериями оценивания результатов обучения, описанными в пункте 1.

#### **Информация о разработчиках**

Щербаков М.В., доцент, канд. биол. наук, доцент каф. зоологии беспозвоночных Биологического института