

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
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
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.В. Ярцев

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-6.1 Использует основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности

ИОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- задачи;
- лабораторные работы.

Текущий контроль считается пройден, если студент набрал 60% от максимально возможной суммы баллов.

Примеры задач (ИОПК-6.1):

Задача 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?

Задача 2

Пучок естественного света, идущей в воде, отражается от грани алмаза, погруженного в воду. При каком угле падения отраженный свет полностью поляризован?

Задача 3

Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 500 нм. Определите минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект.

Задача 4

Определите, с какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона, длина волны которого равна $\lambda = 2$ пм.

Задача 5

Определите энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на второй.

Задача 6

Определите частоту вращения электрона по третьей орбите атома водорода в теории Бора.

Ключи:

Задача 1. $2,02 \cdot 10^8$ м/с.

Задача 2. $61^{\circ}12'$.

Задача 3. 2,49 эВ.

Задача 4. 0,77с.

Задача 5. 1,89 эВ.

Задача 4. $2,42 \cdot 10^{14}$ Гц.

Критерии оценивания: 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. Если решено менее 30% задач, студент получает 0 баллов, если решено от 30 до 60% задач – 1 балл, решено 60% и более задач – 2 балла.

Примеры лабораторных работ (ИОПК-6.2):

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 оборотного маятника» студенты знакомятся с особенностями колебания твердых тел и измеряют ускорение свободного падения с помощью оборотного 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.

Критерии оценивания: 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. Если неправильно проведён эксперимент, неправильно обработаны результаты эксперимента, студент получает 0 баллов. Если правильно проведён эксперимент, неправильно обработаны результаты эксперимента – 1 балл, если правильно проведён эксперимент, правильно обработаны результаты эксперимента – 2 балла.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

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 60 % от максимально возможной суммы баллов, то он допускается к письменному зачёту.

Компетенция	Индикатор компетенции	Не допущен к письменному зачёту	Допущен к письменному зачёту
ОПК-6	ИОПК-6.1	Менее 3 баллов	3 балла и выше
	ИОПК-6.2	Менее 18 баллов	18 баллов и выше
Итого		Менее 21 балла	21 балл и выше

Каждый билет содержит 2 теоретических вопроса из перечня ниже, ответ на которые в совокупности отражает освоение студентом индикатора РООПК-1.1.

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. Напряженность 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.

Критерии оценивания: результаты определяются оценками «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» выставляется, если даны исчерпывающие ответы на оба вопроса в билете. Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не может дать ответ на оба вопроса в билете.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Задача 1 (ИОПК-6.1)

Если радиус капилляров ксилемы растения составляет 0,0010 см, то на какую высоту может подняться в них вода под действием сил поверхностного натяжения? Краевой угол принять равным 0° .

Задача 2 (ИОПК-6.2)

За один год крот выносит на поверхность 10 тонн земли на одном гектаре берёзового леса. Какой объём земли переносит крот, если плотность земли 2000 кг/м^3 ?

Задача 3 (ИОПК-6.2)

На одном гектаре почвы биомасса дождевых червей достигает 2-4 тонны. Эти черви перерабатывают ежегодно от 50 до 600 тонн почвы, превращая её в мелкие, обогащенные гумусом почвенные агрегаты. Дождевые черви могут закапываться в землю на глубину до 8 метров. Сколько вагонов потребуется, чтобы увезти переработанную этими червями землю, если известно, что один вагон может перевезти землю весом 600 кН?

Задача 4 (ИОПК-6.1)

С какой скоростью вырывается струя сока с семенами из созревшего дикорастущего огурца, если при этом она достигает высоты 6-8 метров? Какие изменения энергии происходят при этом? К моменту созревания дикого огурца в нём накапливаются газы и давление достигает трёх атмосфер.

Задача 5 (ИОПК-6.1)

Сердце двусторчатого моллюска беззубки летом сокращается 4 раза в минуту, а зимой делает только одно сокращение в 3 минуты. Определите частоту и период сокращений сердца моллюска.

Ключи:

Задача 1. 1,5 м.

Задача 2. 5 м^3 .

Задача 3. 10 вагонов.

Задача 4. 12,6 м/с. Кинетическая энергия струи превращается в потенциальную.

Задача 5. 0,067 Гц и 15 с – летом, 0,0055 Гц и 180 с - зимой.

Информация о разработчиках

Краснобаева Лариса Александровна, д-р физ.-мат. наук, каф. общей и экспериментальной физики, профессор.