

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Брикс кафедра»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ФИЗИКА / PHYSICS»

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Экология и охрана окружающей среды / Environmental Science Engineering

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Афанасьев Александр Диомидович Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Киреенко Анна Павловна Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Зелинская Елена Валентиновна Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Физика / Physics» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способен применять базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК ОС-1.2, ОПК ОС-1.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.2	Грамотно истолковывает смысл физических величин и понятий; рационально применяет основные методы изученного материала при решении практических задач	Знать Определение основных физических величин, физических явлений; формулировку и математическую запись основных физических законов по разделам физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма; по физике колебаний и волн, теории квантовой физики и физике атомного ядра и элементарных частиц; взаимосвязь основных физических законов и явлений. Уметь Решать типовые задачи по разделам физики: механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм; по физике колебаний и волн, теории квантовой физики и физике атомного ядра и элементарных частиц. Владеть Навыками использования физических законов механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, теории квантовой физики и физики атомного ядра и элементарных частиц при решении практических задач.
ОПК ОС-1.5	Обрабатывает и представляет экспериментальные данные с использованием стандартных пакетов прикладных программ, ориентируется в области	Знать Взаимосвязь основных физических законов и явлений для анализа технических процессов; основные инструменты интерактивной вычислительной

	применения основных законов для анализа технических процессов	системы Mathcad для математических вычислений. Уметь Использовать физические законы при формулировании и анализе проблем профессиональной деятельности; пакет Mathcad для вычислений при решении задач по физике. Владеть Навыками использования физических законов механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, теории квантовой физики и физики атомного ядра и элементарных частиц при решении задач профессиональной деятельности.
--	---	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Физика / Physics» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Математика / Mathematics»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 8 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	128	64	64
лекции	64	32	32
лабораторные работы	32	16	16
практические/семинарские занятия	32	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	124	80	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы кинематики	1	4	1	4	1	2	1, 2	16	Тест
2	Основы динамики	2	6	2	4	2	2	3	12	Тест
3	Работа и энергия	3	4	3	4	3	2	3	8	Тест
4	Релятивистская кинематика и динамика	4	6	4	4	4	2	3	8	Тест
5	Вращательное и колебательное движение	5	6			5, 6	4	3	12	Тест
6	Кинетическая теория	6	6			7	4	3	12	Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32		16		16		68	

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	Основы термодинамики	1	4	4	4	1, 2	6	1	4	Тест
8	Основы электростатики	2	8			3	4	1	4	Тест
9	Электрический ток и магнитная сила	3	6			4	2	1	4	Тест
10	Основы электромагнетизма	4	4			5	2	1	4	Тест
11	Электромагнитное излучение и волны	5, 6	4			6	2	1, 2	10	Тест
12	Основы оптики	7	2					2	6	Тест
13	Основы квантовой механики	8	2					2	6	Тест
14	Основы ядерной физики	9	2					2	6	Тест
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		4		16		80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы кинематики	Одномерное и двумерное движение
2	Основы динамики	Законы Ньютона. Силы реакции и трения. Машина Атвуда. Конический маятник. Закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения.
3	Работа и энергия	Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
4	Релятивистская кинематика и динамика	Постоянство скорости света. Преобразования Лоренца. Оптический эффект Доплера. Парадокс близнецов. Релятивистское сложение скоростей. Определение релятивистского импульса. Закон сохранения импульса и энергии. Эквивалентность массы и энергии. Кинетическая энергия. Масса и сила. Общая теория относительности.
5	Вращательное и колебательное движение	Кинематика вращательного движения. Векторное произведение. Момент импульса. Динамика вращательного движения. Центр масс. Твердые тела и момент инерции. Статика. Гармоническая сила. Период колебаний. Маятник. Энергия простого гармонического движения. Малые колебания. Интенсивность звука.
6	Кинетическая теория	Давление и гидростатика. Уравнение состояния идеального газа. Температура. Равномерное распределение энергии. Кинетическая теория тепла.

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
7	Основы термодинамики	Первый закон термодинамики. Гипотеза Авогадро. Удельная теплоемкость. Изотермическое расширение. Адиабатическое расширение. Второй закон термодинамики
8	Основы электростатики	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Электрические силовые линии. Теорема Гаусса. Сферическое распределение заряда. Линейное распределение заряда. Плоское распределение заряда. Электрический потенциал. Электрическая емкость. Диэлектрики
9	Электрический ток и магнитная сила	Электрический ток. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Цепи постоянного тока. Эмпирические данные о магнитной силе. Вывод формулы для магнитной силы. Магнитное поле.
10	Основы электромагнетизма	Магнитное поле. Закон Ампера. Некоторые конфигурации токов. Закон Био-Савара. Магнетизм. Уравнения Максвелла для постоянных токов. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Закон Ленца. Индуктивность.

		Энергия магнитного поля. Цепи переменного тока. Цепи RC и RL
11	Электромагнитное излучение и волны	Ток смещения. Уравнения Максвелла в общем виде. Электромагнитное излучение.
12	Основы оптики	Интерференция волн. Стоячие волны. Интерференция волн, излучаемых двумя точечными источниками. Интерференция волн от большого числа источников. Дифракционная решетка. Принцип Гюйгенса. Дифракция на отдельной щели. Когерентность и некогерентность. Голография. Поляризация света. Дифракция на круглом отверстии. Оптические приборы и их разрешающая способность. Дифракционное рассеяние. Геометрическая оптика. Волновая природа вещества.
13	Основы квантовой механики	Волновые пакеты. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Гармонический осциллятор.
14	Основы ядерной физики	Размеры ядер. Фундаментальные силы, действующие между двумя нуклонами. Строение тяжелых ядер. Альфа-распад. Гамма- и бета-распад. Деление ядер. Синтез ядер

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Основы кинематики. Движение тела, брошенного под углом к горизонту	4
2	Основы динамики. Закон сохранения импульса	4
3	Работа и энергия. Закон сохранения энергии	4
4	Релятивистская кинематика и динамика.	4

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Вращательное и колебательное движение.	4
2	Гармонические и ангармонические колебания	4
3	Основы кинетической теории. Законы идеального газа	4
4	Основы термодинамики	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Основы кинематики. Движение тела,	2

	брошенного под углом к горизонту	
2	Основы динамики. Закон сохранения импульса	2
3	Работа и энергия. Закон сохранения энергии	2
4	Релятивистская кинематика и динамика.	2
5	Вращательное и колебательное движение.	2
6	Гармонические и ангармонические колебания	2
7	Основы кинетической теории. Законы идеального газа	4

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Основы термодинамики	4
2	Второй закон термодинамики	2
3	Основы электростатики	4
4	Электрический ток и магнитная сила	2
5	Основы электромагнетизма	2
6	Электромагнитное излучение и волны	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Ведение терминологического словаря	4
2	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	12
3	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	64

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	20
2	Написание реферата	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических и лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения я: проблемная лекция, лекция с запланированными ошибками, лекция-визуализация, лекция-диалог, дискуссия, мозговой штурм, видеоэксперименты, кейс-технологии и др.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Онлайн курс по физике “Physics” на платформе Stepik [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stepik.org/course/48615/syllabus> (дата обращения 01.09.2022).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Онлайн курс по физике “Physics” на платформе Stepik [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stepik.org/course/48615/syllabus> (дата обращения 01.09.2022).

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Онлайн курс по физике “Physics” на платформе Stepik [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stepik.org/course/48615/syllabus> (дата обращения 01.09.2022).

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Тест

Описание процедуры.

Контроль осуществляется в виде теста из 10 вопросов.

Пример задания:

Вопрос:

В каких случаях сила трения может отсутствовать?

Выберите все правильные ответы:

- A. При отсутствии соприкосновения тел
- B. При скольжении по абсолютно гладкой поверхности
- C. При покое тела на наклонной поверхности
- D. В невесомости, при отсутствии контакта с телами
- E. При равенстве силы тяжести и силы трения

Правильные ответы: A, B, D

Критерии оценивания.

Критерии оценки определяются по проценту правильных ответов за тест:

- менее 54% – неудовлетворительно;
- от 55%-74% – удовлетворительно;
- от 75%-84% – хорошо;
- от 85% -100% – отлично.

6.1.2 семестр 2 | Тест

Описание процедуры.

Контроль осуществляется в виде теста из 10 вопросов.

Пример задания:

Вопрос:

Какие из следующих утверждений верны для точечного заряда в электростатическом

поле?

Выберите все правильные ответы:

- А. Электрическое поле создаётся только вокруг положительных зарядов
- В. Напряжённость поля убывает с расстоянием от заряда
- С. Сила взаимодействия между двумя зарядами зависит от расстояния между ними
- Д. Электрическое поле в точке зависит от пробного заряда, помещённого в эту точку
- Е. Напряжённость поля точечного заряда направлена по радиусу от заряда (если он положительный)

Правильные ответы: В, С, Е

Критерии оценивания.

Критерии оценки определяются по проценту правильных ответов за тест:
менее 54% – неудовлетворительно;
от 55%-74% – удовлетворительно;
от 75%-84% – хорошо;
от 85% -100% – отлично.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.2	Демонстрирует знание определений основных физических величин, физических явлений; основных физических законов по разделам физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, по физике колебаний и волн, теории квантовой физики и физике атомного ядра и элементарных частиц. Понимает взаимосвязь основных физических законов и явлений. Приводит примеры. Решает практические задачи по разделам физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, по физике колебаний и волн, теории квантовой физики и физике атомного ядра и элементарных частиц	Устный опрос. Дискуссия. Презентация доклада. Контрольная работа. Тестирование. Практико-ориентированное задание. Экзамен. Критерии оценки определяются по проценту правильных ответов за тест: менее 54% – неудовлетворительно; от 55%-74% – удовлетворительно;

		от 75%-84% – хорошо; от 85% -100% – отлично.
ОПК ОС-1.5	Применяет законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, теории квантовой физики и физики атомного ядра и элементарных частиц при решении задач профессиональной деятельности для анализа технических процессов. Использует пакет Mathcad для вычислений при решении задач по физике.	Устный опрос. Дискуссия. Презентация доклада. Контрольная работа. Тестирование. Практико-ориентированное задание. Экзамен.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Студенты выполняют тестовые задания с выбором ответа, с введением численного значения и т.д.

Затем объясняют в деталях свое решение преподавателю при устном опросе.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, демонстрирующий систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Критерии оценки за тест определяются по проценту правильных ответов: менее 54% – неудовлетворительно; от 55%-74% – удовлетворительно; от 75%-84% – хорошо; от 85% -100% – отлично.	Оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов. Допускается неуверенные ответы на вопросы, связанные с предметной областью. При решении задач и при применении законов может допускать ошибки. Критерии оценки за тест определяются по проценту правильных ответов: менее 54% – неудовлетворительно;

	от 55%-74% – удовлетворительно; от 75%-84% – хорошо; от 85% -100% – отлично.
--	--

6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Студенты выполняют тестовые задания с выбором ответа, с введением численного значения и т.д.

Затем объясняют в деталях свое решение преподавателю при устном опросе.

Пример задания:

Вопрос:

Какие утверждения справедливы для силовой линии электрического поля?

Выберите все правильные ответы:

А. Силовые линии никогда не пересекаются

В. Силовые линии начинаются на положительных зарядах и заканчиваются на отрицательных

С. Вектор напряжённости поля в каждой точке перпендикулярен силовой линии

Д. Чем плотнее силовые линии — тем слабее поле

Е. Силовые линии показывают направление действия силы на положительный пробный заряд

Правильные ответы: А, В, Е

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уверенно отвечает на вопросы, полностью разбирается в предметной области.	Демонстрирует хорошие знание учебно-программного материала Неуверенно отвечает на вопросы, связанные с предметной областью.	Неуверенно отвечает на вопросы, связанные с предметной областью. При решении задач и при применении законов допускает ошибки.	Демонстрирует пробелы в знаниях, требуемых для изучения основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки при выполнении заданий. Не отвечает на поставленные вопросы

7 Основная учебная литература

1. Physics Short Notes for JEE Mains PDF – FREE Download [Электронный ресурс]. – 2025.
– Режим доступа: <https://www.vedantu.com/jee-main/physics-revision-notes>, свободный. –

Загл. с экрана.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Савельев Игорь Владимирович. Курс общей физики : учеб. пособие для втузов: В 5 кн. Кн. 1. Механика / Игорь Владимирович Савельев, 1998. - 336.
2. Морозов В. Г. Курс физики : учеб. пособие. Ч. 1. Механика / В. Г. Морозов; Моск. гос. ин-т радиотехники, электроники и автоматики (техн. ун-т), 1999. - 103.
3. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учеб. пособие для физ. специальностей вузов: [В 5т.]. Т. 1. Механика / Д. В. Сивухин, 2002. - 560.
4. CIE IGCSE Physics Formula Sheet (2023, 2024 and 2025) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.senpaicorner.com/_files/ugd/1a1fe2_7c8e4f7695a14426960ef2a470d28fd2.pdf?index=true, свободный. — Загл. с экрана.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>
3. Онлайн курс по физике “Physics” на платформе Stepik [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stepik.org/course/48615/syllabus> (дата обращения 10.06.2025).

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультиим.проектор "BenQ MW621ST" с экраном
2. АПК " Экзаменационный класс Зенит" (сервер)