

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

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных
(121)»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании совета института ИТиАД им. Е.И.Попова
Протокол №8 от 16 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ФИЗИКА / PHYSICS»

Направление: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Мехатронные и робототехнические системы / Mechatronic and robotic systems

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 25.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 25.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 25.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 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 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.2, ОПК ОС-1.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.2	Демонстрирует знание основных физических законов в области молекулярной физики и термодинамики; применяет их для решения практических задач	Знать Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) Основные газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля) Уравнение состояния идеального газа (Клапейрона-Менделеева) Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам Второе начало термодинамики и понятие энтропии Теплоемкость газов (c_v, c_p) и уравнение Майера Работа газа в термодинамических процессах КПД тепловых машин и цикл Карно Основы теплообмена (теплопроводность, конвекция, излучение) Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы Уметь Применять уравнение Менделеева-Клапейрона для решения задач Строить графики изопроцессов в

		различных координатах Рассчитывать работу, внутреннюю энергию и количество теплоты в процессах Применять первое начало термодинамики к различным процессам Рассчитывать КПД тепловых машин и цикла Карно Определять изменение энтропии в различных процессах Решать задачи на теплообмен и тепловое равновесие Применять газовые законы для решения практических задач Оценивать параметры газа в различных состояниях Анализировать фазовые переходы и их энергетику Владеть Методами решения задач на газовые законы и термодинамику Навыками построения и анализа термодинамических диаграмм Методами расчета энергетических характеристик процессов Навыками применения первого и второго начал термодинамики Методами оценки КПД тепловых машин Навыками расчета тепловых процессов Методами применения МКТ к реальным задачам Подходами к анализу фазовых переходов
ОПК ОС-1.6	Владеет знаниями об	Знать Понятие электрического поля

	электрическом поле, диэлектриках, проводниках, основах магнетизма, теории колебаний; методами измерения электрических и магнитных величин	и его основные характеристики (напряженность, потенциал, напряжение) Свойства проводников и диэлектриков в электрическом поле Емкость и конденсаторы Законы постоянного тока (Ома, Джоуля-Ленца, Кирхгофа) Магнитное поле и его характеристики (индукция, напряженность, магнитный поток) Основы магнетизма (сила Ампера, сила Лоренца) Закон электромагнитной индукции Фарадея Основы теории колебаний (гармонические колебания, параметры колебаний) Электромагнитные колебания и волны Методы измерения электрических и магнитных величин Уметь Рассчитывать напряженность и потенциал электрического поля Применять законы постоянного тока для расчета цепей Рассчитывать параметры колебательных систем Определять индукцию магнитного поля и магнитные силы Применять закон электромагнитной индукции Использовать методы измерения электрических величин Использовать методы измерения магнитных величин
--	--	--

		Рассчитывать электрические и магнитные цепи Анализировать колебательные процессы Владеть Навыками расчета электрических и магнитных полей Методами анализа электрических цепей Навыками работы с измерительными приборами Методами решения задач по электродинамике Навыками анализа колебательных процессов
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Теоретическая механика / Theoretical Mechanics», «Гидропневмоавтоматика / Hydraulics»

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)	Экзамен, Зачет	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 молекулярно- кинетической теории	1	5			2	4			Отчет по лаборатор ной работе
2	Газовые законы и уравнение состояния	2	5	1, 2	8	1	4	1	80	Отчет по лаборатор ной работе
3	Первое начало термодинамики	3	5	3	4	3	4			Отчет по лаборатор ной работе
4	Второе начало термодинамики и тепловые машины	4	5							Отчет по лаборатор ной работе
5	Теплообмен и агрегатные состояния	5	5			4	4			Отчет по лаборатор ной работе
6	Электрическое поле и его характеристики	6	7	4	4					Отчет по лаборатор ной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32		16		16		80	

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
1	Проводники и диэлектрики в электрическом поле	1	5							Отчет по лабораторной работе
2	Законы постоянного тока	2	5	1	4	1, 2, 3	12	1	44	Отчет по лабораторной работе
2	Магнитное поле	3	5	2	4					Отчет по лабораторной работе
2	Электромагнитная индукция	4	5	3	4					Отчет по лабораторной работе
2	Теория колебаний	5	5							Отчет по

										лабораторной работе
2	Электромагнитные колебания и методы измерений	6	7	4	4	4	4			Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		16		16		80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы молекулярно-кинетической теории	Основные положения МКТ. Идеальный газ. Связь давления с кинетической энергией молекул. Температура как мера средней кинетической энергии. Распределение молекул по скоростям (Максвелла). Броуновское движение.
2	Газовые законы и уравнение состояния	Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы и их графики. Закон Дальтона для смесей газов. Решение задач на газовые законы.
3	Первое начало термодинамики	Внутренняя энергия, работа газа, количество теплоты. Первое начало термодинамики. Применение к изопроцессам. Теплоемкость газов. Уравнение Майера. Адиабатический процесс.
4	Второе начало термодинамики и тепловые машины	Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. КПД тепловых машин. Цикл Карно и его КПД. Понятие энтропии. Принцип возрастания энтропии.
5	Теплообмен и агрегатные состояния	Теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты при нагревании и охлаждении. Фазовые переходы (плавление, парообразование). Уравнение теплового баланса. Решение задач на теплообмен.
6	Электрическое поле и его характеристики	Электрический заряд. Напряженность электрического поля. Потенциал и разность потенциалов. Связь напряженности и потенциала. Принцип суперпозиции. Графическое изображение полей.

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Проводники и диэлектрики в электрическом поле	Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы и их соединения. Диэлектрики и поляризация. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля.
2	Законы постоянного тока	Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление и проводимость. Последовательное и параллельное соединение.

		Закон Джоуля-Ленца. Законы Кирхгофа для цепей.
2	Магнитное поле	Магнитное поле и его характеристики. Действие магнитного поля на проводники и движущиеся заряды. Сила Ампера и сила Лоренца. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитные материалы.
2	Электромагнитная индукция	Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция и индуктивность. Энергия магнитного поля. Взаимная индукция. Применение явления индукции.
2	Теория колебаний	Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Механические колебания. Математический и пружинный маятники. Превращения энергии при колебаниях.
2	Электромагнитные колебания и методы измерений	Электромагнитные колебания в контуре. Формула Томсона. Переменный ток. Электромагнитные волны. Методы измерения электрических величин. Методы измерения магнитных величин. Измерительные приборы.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Проверка газовых законов	4
2	Определение теплоемкости металла	4
3	Изучение теплового расширения тел	4
4	Изучение законов последовательного и параллельного соединения	4

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение удельного сопротивления проводника	4
2	Изучение магнитного поля соленоида	4
3	Изучение явления электромагнитной индукции	4
4	Изучение резонанса в колебательном контуре	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Решение задач на газовые законы	4
2	Применение уравнения Менделеева-Клапейрона	4
3	Расчет работы газа в термодинамических	4

	процессах	
4	Расчет КПД тепловых двигателей	4

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет электрических полей	4
2	Расчет электрических цепей постоянного тока	4
3	Применение законов Кирхгофа	4
4	Расчет параметров электрических и магнитных величин	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	80

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	44

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Использование интерактивного проектора и презентаций

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

Размещены на ресурс el.istu.edu

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Размещены на ресурс el.istu.edu

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Размещены на ресурс el.istu.edu

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 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Защита лабораторных работ

Критерии оценивания.

Ответы на вопросы преподавателя

6.1.2 семестр 2 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Защита лабораторных работ

Критерии оценивания.

Ответы на вопросы преподавателя

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	Отлично (5 баллов): Глубокое знание законов МКТ и термодинамики Уверенное решение задач любой сложности Свободное применение термодинамических методов Хорошо (4 балла): Хорошее знание основных законов Правильное решение типовых задач Незначительные неточности в сложных расчетах Удовлетворительно (3 балла): Знание основных определений и формул Решение простых задач с помощью Понимание базовых принципов Неудовлетворительно (2 балла):	Защита лабораторных работ

	Не знает основных законов Не умеет применять формулы Не может решать задачи	
ОПК ОС-1.6	Отлично (5 баллов): Глубокое знание теории электричества и магнетизма Уверенное решение задач по электродинамике Свободное применение методов измерений Хорошо (4 балла): Хорошее знание основных законов Правильное решение типовых задач Допускает незначительные неточности Удовлетворительно (3 балла): Знание основных определений и формул Решение простых задач с помощью Понимание базовых принципов Неудовлетворительно (2 балла): Не знает основных законов Не умеет применять формулы Не может решать задачи	Защита лабораторных работ

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

Ответы на контрольные вопросы

Пример задания:

Основы МКТ и уравнение состояния идеального газа: основные положения молекулярно-кинетической теории, уравнение Менделеева-Клапейрона, газовые законы и изопроцессы.

Первое начало термодинамики: формулировка, применение к изопроцессам, расчет работы, внутренней энергии и теплоты.

Второе начало термодинамики и тепловые машины: формулировка, КПД тепловых машин, цикл Карно, понятие энтропии.

Теплообмен и фазовые переходы: виды теплопередачи, уравнение теплового баланса, процессы плавления, парообразования, конденсации.

Электрическое поле: характеристики (напряженность, потенциал, напряжение), принцип суперпозиции, работа по перемещению заряда.

Проводники и диэлектрики в электрическом поле: свойства проводников, емкость, конденсаторы, диэлектрическая проницаемость.

Законы постоянного тока: закон Ома, сопротивление, законы Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца, расчет цепей.

Магнитное поле и электромагнитная индукция: характеристики магнитного поля, сила Ампера и Лоренца, закон Фарадея, правило Ленца.

Теория колебаний: гармонические колебания, характеристики, свободные и вынужденные колебания, резонанс, маятники.

Методы измерения электрических и магнитных величин: приборы для измерения напряжения, тока, сопротивления, индукции, магнитного потока.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Знание теории Знает основные законы МКТ, термодинамики, электричества, магнетизма	Знание теории Не знает основных законов физики
Уравнения Знает и применяет уравнения Менделеева-Клапейрона, газовые законы, закон Ома	Уравнения Не знает и не применяет основные уравнения
Термодинамика Понимает начала термодинамики, умеет рассчитывать КПД	Термодинамика Не понимает начала термодинамики
Электричество Знает характеристики полей, рассчитывает электрические цепи	Электричество Не знает характеристик полей и законов тока
Магнетизм Понимает основы магнетизма, явление индукции	Магнетизм Не понимает основ магнетизма
Колебания Знает характеристики колебаний	Колебания Не знает теории колебаний
Измерения Знает методы измерения	Измерения Не знает методов измерений
	Решение задач Не умеет решать задачи
	Ответ на вопросы Правильный ответ на

электрических и магнитных величин Решение задач Умеет решать типовые задачи Ответ на вопросы Правильный ответ на $\geq 60\%$ вопросов	60% вопросов
---	---------------------

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

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Ответы на контрольные вопросы из билета

Пример задания:

Основные положения молекулярно-кинетической теории: сформулируйте основные положения МКТ, дайте определение идеального газа, объясните связь давления газа с кинетической энергией молекул.

Уравнение состояния идеального газа: выведите уравнение Менделеева-Клапейрона, объясните физический смысл универсальной газовой постоянной, приведите примеры использования уравнения.

Газовые законы и изопроцессы: сформулируйте законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака и Шарля, объясните их графическое представление в различных координатах.

Первое начало термодинамики: дайте формулировку первого начала, объясните физический смысл внутренней энергии, работы газа и количества теплоты, примените к изопроцессам.

Внутренняя энергия и работа газа: объясните понятия внутренней энергии и работы в термодинамике, приведите формулы расчета для различных процессов.

Теплоемкость газов: дайте определение теплоемкости, объясните различие между молярными теплоемкостями при постоянном объеме и постоянном давлении, запишите уравнение Майера.

Адиабатический процесс: дайте определение адиабатического процесса, выведите уравнение Пуассона, объясните особенности процесса и его применение.

Второе начало термодинамики: сформулируйте второе начало, объясните понятие энтропии, принцип возрастания энтропии в замкнутых системах.

Тепловые двигатели и цикл Карно: объясните принцип работы теплового двигателя, выведите формулу КПД, опишите цикл Карно и его КПД.

Теплообмен и фазовые переходы: охарактеризуйте виды теплопередачи, объясните процессы плавления, парообразования, конденсации, запишите уравнение теплового баланса.

Электрическое поле и его характеристики: дайте определение электрического поля,

объясните физический смысл напряженности, потенциала и напряжения, установите связь между ними.

Принцип суперпозиции электрических полей: сформулируйте принцип суперпозиции, объясните его применение для расчета полей систем зарядов.

Проводники в электрическом поле: объясните поведение проводников в электростатическом поле, дайте определение емкости, выведите формулы для конденсаторов.

Диэлектрики в электрическом поле: объясните явление поляризации диэлектриков, введите понятие диэлектрической проницаемости, запишите закон Кулона в среде.

Законы постоянного тока: сформулируйте закон Ома, законы Кирхгофа, запишите закон Джоуля-Ленца, объясните их применение для расчета цепей.

Магнитное поле и его характеристики: объясните природу магнитного поля, введите характеристики поля, изобразите графически.

Сила Ампера и сила Лоренца: сформулируйте закон Ампера, запишите формулу силы Лоренца, объясните их применение в технике.

Закон электромагнитной индукции: сформулируйте закон Фарадея, объясните правило Ленца, запишите формулы для ЭДС индукции и самоиндукции.

Теория колебаний: дайте определение гармонических колебаний, объясните их характеристики, запишите уравнение колебаний, объясните явление резонанса.

Методы измерения электрических и магнитных величин: охарактеризуйте приборы и методы для измерения напряжения, тока, сопротивления, индукции и магнитного потока.

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Студент демонстрирует глубокое и системное знание всего программного материала по молекулярной физике, термодинамике, электричеству, магнетизму и теории колебаний. Он свободно владеет	Студент хорошо знает основные физические законы и определения по всем разделам курса, правильно применяет их при решении типовых задач. Он владеет необходимой терминологией, достаточно уверенно отвечает на вопросы, но	Студент демонстрирует знание основных определений, формулировок законов и базовых формул, необходимых для решения простых физических задач. Он понимает фундаментальные принципы изучаемых разделов, но испытывает	Студент не знает основных физических законов, определений и формул по разделам молекулярной физики, термодинамики, электричества, магнетизма и теории колебаний. Он не понимает физической сущности изучаемых явлений, не умеет применять формулы для решения даже простейших задач,

физической терминологией, уверенно применяет теоретические знания для решения задач любой сложности, аргументирует свои ответы с привлечением фундаментальных законов и приводит конкретные примеры из практики. Студент способен анализировать и обобщать материал, устанавливать межтематические связи и творчески подходить к решению нестандартных физических задач.	допускает незначительные неточности или недочеты в сложных вопросах, которые не искажают сути правильного ответа. Студент способен самостоятельно решать стандартные задачи, но может испытывать небольшие затруднения при объяснении междисциплинарных связей материала.	значительные затруднения при применении теоретических знаний к решению задач средней и повышенной сложности. Ответы студента поверхностны, он допускает ошибки в формулировках и расчетах, не всегда может объяснить физический смысл явлений.	допускает грубые ошибки в ответах. Студент не владеет физической терминологией, не может сформулировать и объяснить фундаментальные положения курса.
--	---	--	--

7 Основная учебная литература

1. Базаров Иван Павлович. Термодинамика : учеб. для ун-тов по спец "Физика" / Иван Павлович Базаров, 1991. - 375.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-8874.pdf>

2. Иоффе А. Ф. О физике и физиках : статьи, выступления, письма / А. Ф. Иоффе, 1985. - 541.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-8609.pdf>

3. Молекулярная физика. Термодинамика : практикум по физике для инженерных специальностей технических вузов направлений 550000 "Технические науки" / Е. Л. Липовченко [и др.], 2008. - 75.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4745.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Промысловая геофизика : учеб. для вузов по специальности "Бурение нефтяных и газовых скважин", "Технология и комплекс. механизация разраб. нефтяных и газовых

месторождений", "Экономика и орг. нефтяной и газовой пром-сти" / В. М. Добрынин [и др.], 1986. - 342.

2. Разведочная геофизика : сб. ст. Вып. 26 / ВНИИГеофизики, 1968. - 115.

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/>

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

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.