

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Физика (спецглавы)

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	ЕНИТБ (Естественных наук и техносферной безопасности)		
Учебный план	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства		
Специализация	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование		
Квалификация	инженер		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	64	Виды контроля в семестрах: зачет, 5 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	30		
самостоятельная работа	34		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	30	30	30	30
Контактная работа	30	30	30	30
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль				
Итого	64	64	64	64

Программу составил(и):

Касьяненко Н.С., доцент, _____

Рецензент(ы):

Комарова Т.А., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Физика (спецглавы)

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. N 935

составлена на основании учебного плана

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

ЕНИТБ (Естественных наук и техносферной безопасности)

Зав. кафедрой Красильников И.В. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой МиРЭ Алёшин Р.Р. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели:	- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической, релятивистской, статистической и квантовой физики, изучение основных физических явлений и процессов, овладение методами физического исследования и научного познания мира; - формирование естественнонаучного мировоззрения и современного творческого мышления, а также удовлетворение потребностей молодого человека в образовании; - овладение методами физического эксперимента, ознакомление с современной научной аппаратурой, выработка навыков проведения простейших экспериментальных исследований и оценки погрешностей измерений; - овладение приёмами и методами решения физических задач, необходимых для последующего решения инженерных проблем, выработка умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.
Задачи:	- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий; - освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; - формирование у обучающихся основ естественнонаучной картины мира.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Обучающийся должен: Знать: понимать основные законы и связи между физическими величинами по курсу школьной физики; Уметь: объяснять физические явления и процессы; - делать качественные выводы на основе экспериментальных данных, представленных таблицей, графиком, схемой и т.п. - применять законы физики для анализа физических процессов на качественном и расчетном уровнях Владеть: основами математики (уметь осуществлять математические преобразования и вычисления, работать с векторами и проекциями векторов, дифференцировать и интегрировать, знать тригонометрию и основы стереометрии); - навыками проведения расчетов, используя сведения, получаемые из графиков, таблиц, схем и т.п.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	1. Гидравлика и гидропневмопривод 2. Надежность механических систем 3. Теория и устройство роботов-манипуляторов 4. Вычислительные комплексы на основе МКЭ для прочностного расчета конструкций ПТСДМ 5. Комплексная механизация и автоматизация ПРТС работ 6. Технология производства ПТСДС и О

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ДПК-1:Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе формирования индивидуальной образовательной траектории	
ДПК-1.1. Проектировать индивидуальные образовательные маршруты для построения профессиональной карьеры и определять стратегию профессионального развития	
ДПК-1.2. Формирование творческого отношения к решению профессиональных задач	
ДПК-1.3. Формирование практических навыков в области информационно-коммуникационных технологий	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	- сущность основных физических явлений, важнейшие результаты и законы классической, релятивистской и квантовой физики; - об использовании физических процессов и явлений на практике.
Уметь:	- применять полученные знания при изучении общинженерных и специальных дисциплин, выделяя конкретное физическое содержание в прикладных задачах; - выполнять измерения физических параметров, оценивать погрешности и обрабатывать результаты измерений.
Владеть:	- навыками организации самостоятельной работы по приобретению знаний и способностью к её критическому осмыслению; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Колебания и волны. Тема 1.1. Механические колебания Тема 2.2. Электромагнитные колебания Тема 2.3. Волны			
/Лек/	5	6	
/Пр/	5	6	
/СР/	5	10	
Раздел 2. Квантовая механика Тема 2.1. Квантовые представления в оптике Тема 2.2. Квантовые свойства микрообъектов Тема 2.3. Квантовые законы в макроскопических телах			
/Лек/	5	4	
/Пр/	5	8	
/СР/	5	10	
Раздел 3. Квантовая электроника Тема 3.1. Коэффициенты Эйнштейна Тема 3.2. Усиление излучения Тема 3.3. Генерация излучения			
/Лек/	5	6	
/СР/	5	14	
/За/	5	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза. При реализации различных видов учебной работы по дисциплине используются следующие образовательные технологии: 1) лекции с использованием методов проблемного изложения материала; 2) лабораторные работы, проводятся с элементами научных исследований, сопоставляя наблюдаемые явления и эффекты с теоретическими выкладками; 3) практические занятия, проводятся с элементами проблемного обучения при решении учебных задач. При проведении занятий для пробуждения у обучающихся интереса и эффективного усвоения учебного материала используются методы активного обучения: • презентации с использованием различных вспомогательных средств: видео, слайдов, компьютеров; • мини-лекция: эффективная форма преподнесения теоретического материала; • обратная связь: позволяет выяснить реакцию участников на обсуждаемые темы, увидеть достоинства и недостатки организации и проведения обучения, оценить результат. При проведении интерактивных методов обучения преподаватель регулирует процесс и занимается общей организацией, готовит заранее необходимые задания и формулирует вопросы или темы для обсуждения в группах, дает консультации, контролирует время и порядок выполнения намеченного плана. Интерактивные методы обеспечивают высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию обучающегося. Проблемное обучение целесообразно осуществлять в следующих основных формах: элементы проблемного изложения в лекционном курсе; решение задач, содержание которых непосредственно связано с будущей специальностью обучающегося. С целью организации самостоятельной работы обучающихся определены содержание, объем и формы учебного труда как в аудитории, так и вне учебного расписания. При изучении дисциплины «Физика» не предусмотрено участие обучающихся в проектной деятельности. Курсовые работы или проекты по данной дисциплине не предполагаются.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
1. Контрольная работа (приведены полностью в фонде оценочных средств) 2. Реферат Вопросы к зачету 1. Корпускулярно-волновой дуализм природы света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга для координаты и импульса. 2. Корпускулярно-волновой дуализм микрообъектов. Гипотеза де-Бройля. Экспериментальное подтверждение. Примеры. Расчет длины волны де-Бройля для нерелятивистской и релятивистской частицы. 3. Рассеяние монохроматического рентгеновского излучения на легких атомах. Эффект Комптона. Расчет

комптоновского смещения.

4. Соотношение неопределенностей Гейзенберга (из рассмотрения волнового цуга) для энергии и времени. Пример.

5. Свойства волн де-Бройля. Фазовая скорость. Волновой пакет. Уравнение дисперсии.

6. Элементы волновой механики. Уравнение Шредингера. Свойства волновой функции. Физический смысл квадрата модуля волновой функции.

7. Решение уравнения Шредингера для микрочастицы в потенциальной яме с вертикальными бесконечно высокими стенками.

8. Решение уравнения Шредингера для микрочастицы у высокой потенциальной ступени. Сращивание волновых функций на границе областей. Особенность поведения микрообъекта у низкой потенциальной ступени.

9. Микрообъект у потенциального барьера. Оценка условия возможности преодоления барьера из соотношения неопределенностей. Туннельный эффект. Сопряжения волновых функций. Примеры.

10. Квантовомеханическое описание атома водорода. Уравнение Шредингера для электрона. Результат решения.

Квантовомеханическая трактовка понятия орбиты. Квантовые числа. Степень вырождения уровней энергии. Правило отбора.

11. Особенность квантовомеханического описания многоэлектронных атомов. Самосогласованное поле. Принцип запрета Паули. Снятие вырождения уровней энергии. Закономерность заполнения уровней.

12. Спонтанное и вынужденное излучение атома. Свойства излучения. Индуцированное поглощение. Условие равновесия между веществом и электромагнитным полем. Среднее время жизни атома в возбужденном состоянии. Уширение спектральных линий.

13. Оптические квантовые генераторы. Накачка. Активная среда. Способы создания инверсии заселённости. Резонатор с положительной обратной связью (примером может служить любой лазер).

14. Элементы физики твердого тела. Типы сил связи, формирующих кристаллы: ионные, атомные, металлические, молекулярные.

15. Квантовомеханическая зонная теория кристаллов со свойствами проводников, полупроводников и диэлектриков. Оценка расщепления уровней энергии. Свойства энергетических зон.

16. Квантовая теория металлов. Функция распределения электронов Ферми-Дирака. Влияние температуры. Уровень Ферми. Зависимость электропроводности металлов от температуры. Сравнение классического результата с квантовым.

17. Работа выхода электрона из металла. Влияние поверхностных примесей. Условие равновесия при соприкосновении двух разнородных металлов. Внешняя и внутренняя контактная разность потенциалов. Термоэлектродвижущая сила (эффект Зеебека). Влияние направления тока, текущего через контакт, на его температуру. (эффект Петелье).

18. Зонная теория чистых и примесных проводников p и n типов. Влияние температуры.

19. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n переход). Причина односторонней электропроводимости перехода. Зонная модель.

Темы рефератов

1. Вечное движение (история одной навязчивой идеи).

2. Решающие эксперименты в истории физики.

3. Магнит за три тысячелетия.

4. Модель "мягких" сфер для описания взаимодействия молекул жидкости.

5. Развитие представлений о вакууме: от "пустоты" до венчурных теорий.

6. Квантовая физика как новый этап познания природы.

7. Элементарные частицы.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РГД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики: учебное пособие для вузов - 4-е изд. , ,	М.: Высшая школа, 2002,
Л1.2	Бондарев Б.В., Калашников Н.П., Спирин Г.Г.	Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров - 353 с. , ,	Москва: Издательство Юрайт, 2019.,
Л1.3	Бондарев Б.В., Калашников Н.П., Спирин Г. Г.	Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для бакалавров - 441 с. , ,	Москва : Издательство Юрайт, 2019.,
Л1.4	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики: для студентов технических вузов , ,	СПб.: Книжный мир, 2008.
Л1.5	Трофимова Т.И.	Курс физики: учеб. пособие для вузов, ,	М.: Академия, 2007, 2008, 2012, 2014.,
Л1.6	Бондарев Б. В., Калашников Н. П., Спирин Г. Г.	Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества: учебник для бакалавров — 2-е изд. — 369 с. URL: https://biblio-online.ru/bcode/425491 , ,	Москва: Издательство Юрайт, 2019.,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Савельев И.В.	Курс общей физики: учебное пособие. Т.1: Механика. Молекулярная физика. - 3-е изд.,испр. - 432 с., ,	М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1986. ,

Л2.2	Савельев И.В.	Курс общей физики : учебное пособие. В 3-х т. Т.2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 3-е изд. ; испр. - 496 с., ,	М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1988.
Л2.3	Савельев И.В.	Курс общей физики: учебное пособие. В 3-х т. Т.3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 2-е изд. ; испр. - 304 с., ,	М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. ,
Л2.4	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: Учеб. пособие для вузов. - 5-е изд. ; перераб. и доп. - 527 с. (84 экз.), ,	М. : Высш.шк., 1988,
Л2.5	Яворский Б.М., Детлаф А.А.	Справочник по физике. - 507 с. (210 экз.) , ,	М.: Наука, 1981.,

7.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л3.1	Жердев В.П., Дубинкина Т.А., Шутилова Л.В.	Механика вращательного движения: методические указания и дидактический материал для подготовки студентов дневной формы обучения к рубежному контролю – 31с.- №820, ,	Иван. гос. архит.-строит. ун-т; Иваново, 200,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows XP Professional (Лицензия № 42475881 от 13.07.2007), Microsoft Windows 7 Professional (лицензия №49261729 от 04.11.2011, №64714165 от 30.01.2015), Microsoft Office Office Standart 2007 (Лицензия №44711992 от 21.10.2008), Microsoft Office Office Standart 2010 (Лицензия №64873126 от 03.06.2015) Свободно распространяемое: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox, Libre Office, Open Office, Total Commander, 7-Zip, Foxit PDF Reader, GIMP, PTC Mathcad Prime 3.0 и др.
--	--

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/
7.3.2.3	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Для проведения занятий по физике имеется материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам: специализированная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором, экраном, меловой доской, а также приборами и оборудованием для постановки учебных демонстрационных экспериментов; специализированные лаборатории по разделам курса физики с соответствующими лабораторными установками и измерительными приборами.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс обучения в вузе – напряжённый индивидуальный и коллективный труд. Организация этого труда существенно отличается от принятой в средней школе. Главное отличие заключается в том, что роль самостоятельной работы является определяющей. Поэтому, чтобы обеспечить успех в учёбе, необходимо научиться планировать распределение времени по всем видам занятий и, следовательно, правильно распределять свои силы.

Лекционные занятия

При изучении лекционного материала следует руководствоваться следующими правилами: тщательно составлять конспекты лекций, записывая основные положения, математические выводы и обоснования, определения физических величин, формулировки законов, аккуратно делать рисунки, чертить графики и схемы. Желательно конспект вести в тетради формата А4 на одной стороне листа или на каждой странице оставлять большие поля для того, чтобы можно было вносить разного рода дополнения. Перед каждой следующей лекцией, практическим занятием и лабораторной работой необходима систематическая работа над конспектом лекций. Нужно выделить в каждой лекции определения и формулировки законов и запомнить их, уяснить физическое содержание изучаемого вопроса, понять приводимые доказательства, повторить вывод формул и обратить внимание на практическое применение физических явлений и законов. Не ясные места также следует пометить, чтобы прояснить их, не откладывая "на потом", у преподавателя на консультации или с использованием литературы.

Практические занятия

Практические занятия имеют своей целью углубить понимание теории, осмыслить основные физические законы, научить применять их к решению конкретных задач. Эти цели могут быть достигнуты только при условии, что соответствующий лекционный материал по теме занятия проработан. Для закрепления полученных в аудитории навыков в решении задач предусматривается выполнение домашних заданий. Эти задания по усмотрению преподавателя могут быть как общим для всей группы, так и индивидуальными.

Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что только систематическая работа делает учёбу плодотворной и является ключом к получению зачёта.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.