

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич образовательное учреждение высшего образования

Должность: и.о. ректора «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Дата подписания: 21.05.2024 11:59:49

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

Федеральное государственное бюджетное

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН


С.П. Санников

« 20 » 05 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ:

Физика

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

08.05.02. Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ:

Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:

очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019г. и требованиями ОПОП ВО по специальности 08.05.02. «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» специализации «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог», к результатам освоения дисциплины «Физика».


Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры физики

Протокол № 7 от «17» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой  П.Ю. Третьяков

СОГЛАСОВАНО:

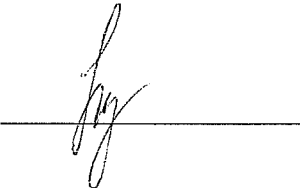
Заведующий выпускающей кафедрой «АДиА»

 С.П. Санников

«10» 05 2019г.

Рабочую программу разработал:

Т.И. Величко,
доцент, к.ф.-м.н.



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - создание у обучающихся основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

Задачи дисциплины

- формирование у обучающихся научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- выработка у обучающихся приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи;
- выработка у обучающихся начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей измерений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана по специальности 08.05.02. «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей», специализации «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог». Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание основных законов математической логики, направления развития техники и технологии,

Умения использовать современные измерительные и программные средства в своей профессиональной деятельности,

Владение методами и приемами решения современных профессиональных задач.

Дисциплина служит основой для освоения дисциплин «Теоретическая механика», «Строительная механика»

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять математические и естественнонаучные знания, использовать методы математического анализа и моделирования, методы естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Знать (З1): классификацию физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
		Уметь (У1): выявлять и классифицировать физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для	Владеть (В1): навыками выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
		Знать (З2): характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов

	объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований	профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
		Уметь (У2): определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
		Владеть (В2): навыками определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
	ОПК-1.5 Выбор методов классической физики при решении задач профессиональной деятельности	Знать (З3): методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности
		Уметь (У3): выбирать методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности
		Владеть (В3): навыками выбора методов классической физики при решении задач профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/1	18	18	18	54	экзамен
очная	1/2	18	18	18	54	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

Структура дисциплины			Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1 курс 1 семестр									
1	1	Физические основы механики	9	9	10	14	42	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Устный опрос, домашняя контрольная работа
2	2	Молекулярная физика и термодинамика	9	9	8	13	39	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Устный опрос, домашняя

									контрольная работа	
3	Экзамен		-	-	-	27	27	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Экзаменационные вопросы и задания	
Итого за 1 семестр			18	18	18	54	108			
1 курс 2 семестр										
3	3	Электричество и магнетизм	8	8	8	9	33	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Устный опрос, домашняя контрольная работа	
4	4	Волновая оптика	4	4	6	9	23	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.5 7	Устный опрос, домашняя контрольная работа	
5	5	Квантовая физика	6	6	4	9	25	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Устный опрос, домашняя контрольная работа	
6	Экзамен		-	-	-	27	27	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Экзаменационные вопросы и задания	
Итого за 2 семестр			18	18	18	54	108			
Итого:			36	36	36	108	216			

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Физические основы механики.

Тема 1: Введение.

Предмет изучения физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, наблюдение, фундаментальная теория, эксперимент. Формы существования материи: пространство, время, движение и взаимодействие.

Предмет классической механики – описание механического состояния макротел, перемещающихся со скоростью много меньшей скорости света. Фундаментальные модельные объекты классической механики – материальная точка, абсолютно твердое тело.

Тема 2: Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.

Кинематические характеристики механического движения, представленные в векторной и координатной формах: радиус-вектор и координаты; перемещение и приращение координат; скорость, ускорение и их проекции на оси координат. Естественные (траекторные) кинематические характеристики: дуговая координата, путь, скорость, нормальное, тангенциальное и полное ускорения.

Средняя скорость, модуль средней скорости.

Кинематика движения материальной точки в поле силы тяжести (уравнения равноускоренного движения).

Кинематика относительного движения.

Абсолютно твердое тело как модельный объект механики. Угловые кинематические величины: вектор элементарного углового перемещения, угловая скорость, угловое ускорение. Связь угловых и линейных кинематических величин.

Тема 3: Основные законы динамики материальной точки.

Законы Ньютона – теоретическая модель существенных отношений и связей в механической системе. Сила как векторная мера взаимодействия; инертная масса как мера инертного свойства тела. Принцип независимости взаимодействий.

Силы в механике как функции относительного положения и относительной скорости: гравитационная сила и сила тяжести, вес, сила упругости (закон Гука), сила сухого и вязкого трения.

Динамическое уравнение движения - совокупность второго закона Ньютона и принципа независимости движения. Понятие о состоянии механической системы: параметры, динамические переменные и переменные состояния механической системы. Предсказательная и объяснительная функции механики.

Преобразования Галилея, инварианты преобразований Галилея. Принцип относительности Галилея.

Тема 4. Законы сохранения импульса и механической энергии

Импульс материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении импульса. Закон сохранения импульса. Центр масс и центр тяжести. Движение центра масс. Упругое и неупругое столкновения.

Работа силы и мощность. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальное поле, консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия и консервативные силы. Закон сохранения механической энергии. Консервативные системы и закон сохранения энергии.

Тема 5. Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.

Момент импульса и момент силы материальной точки относительно полюса и оси вращения. Момент пары сил. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса материальной точки. Тяготение. Элементы теории поля.

Динамика вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.

Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Кинетическая энергия тела при плоском движении.

Тема 6. Элементы механики жидкостей.

Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствие из него. Вязкость. Методы определения вязкости. Движение тел в жидкостях.

Тема 7. Механические колебания и волны.

Периодическое колебательное движение. Кинематические характеристики гармонического колебательного движения.

Дифференциальные уравнения свободных, затухающих и вынужденных колебаний и их решение. Характеристики колебательных систем: собственная частота, коэффициент затухания, декремент затухания, добротность колебательной системы. Резонанс. Автоколебания.

Волны, их основные типы и характеристики. Волновое уравнение. Групповая скорость. Связь групповой и фазовой скоростей. Энергия волны. Образование стоячих волн.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 1. Основные положения МКТ.

Динамический, статистический и термодинамический методы исследования. Основные понятия молекулярно-кинетической теории: атом, молекула, количество вещества, постоянная Авогадро, молярная масса, молярный объем. Оценка размеров и масс молекул.

Термодинамические системы, параметры, процессы. Термодинамическое равновесие. Нулевое начало термодинамики. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона - Менделеева). Газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона).

Тема 2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики.

Основное уравнение кинетической теории идеального газа. Постоянная Больцмана. Молекулярно-кинетическое истолкование давления и температуры; методы измерения температуры.

Измерение скорости молекул методом молекулярных пучков, опыт Штерна. Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

Тема 3. Первое начало термодинамики.

Переменные состояния термодинамической системы, параметры системы. Внутренняя энергия термодинамической системы.

Взаимодействие термодинамических систем. Теплота и работа как способы обмена энергией между физическими системами. Первое начало термодинамики. Вечный двигатель первого рода.

Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплоемкости. Уравнение Майера. Адиабатный и политропный процессы.

Тема 4. Второе и третье начала термодинамики.

Обратимые и необратимые процессы. Энтропия, термодинамическое определение энтропии. Неравенство Клаузиуса. Изменение энтропии. Тепловые машины. Цикл Карно. Термический КПД цикла Карно. Теорема Карно. Вечный двигатель второго рода. Теорема Нернста-Планка.

Тема 5. Явления переноса.

Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение (вязкость)

Тема 6. Реальные газы, жидкости и твердые тела.

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы. Критические параметры. Анализ изотерм Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Тема 1. Электростатическое поле и его напряженность.

Закон Кулона. Электростатическая постоянная.

Напряженность электростатического поля. Линии напряженности электростатического поля (силовые линии). Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя. Поток вектора напряженности; теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме.

Потенциал электростатического поля. Работа сил электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.

Тема 2. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Распределение зарядов в проводниках. Эквипотенциальность поверхности проводника. Электростатическая индукция.

Емкость. Емкость уединенного проводника. Емкость уединенного шара. Конденсаторы. Емкость различных типов конденсаторов. Соединение конденсаторов. Емкость уединенного заряженного конденсатора.

Типы диэлектриков. Диэлектрики с полярными и с неполярными молекулами. Поляризация диэлектриков и ее виды. Количественное описание поляризации. Вектор поляризованности P . Диэлектрическая восприимчивость вещества. Диэлектрическая проницаемость среды.

Вектор электрического смещения D . Сегнетоэлектрики.

Граничные условия для векторов E и D на границе раздела двух диэлектрических сред.

Тема 3. Энергия электростатического поля.

Энергия системы зарядов и уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора.

Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.

Тема 4. Постоянный электрический ток.

Электрический ток и его характеристики: плотность тока и сила тока. Замкнутая цепь – необходимое условие существования постоянного тока.

Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Сопротивление проводников. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

Электрические токи в металлах, вакууме и газах. Классическая теория электропроводности металлов (опыты Манделъштама и Папалекси, Стюарта и Толмена). Закон Видемана – Франца. Трудности классической теории. Понятие о сверхпроводимости.

Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Контактные явления и термоэлектронная эмиссия. Контактная разность потенциалов.

Электрический ток в газах. Вольтамперная характеристика газового разряда. Самостоятельный газовый разряд. Типы самостоятельного разряда. Плазма и ее свойства.

Тема 5. Магнитное поле.

Магнитное поле и его характеристики. Опыт Эрстеда и опыт Ампера. Дипольный магнитный момент контура с током, орбитальный магнитный момент электрона в атоме. Направление вектора индукции магнитного поля B . Линии магнитной индукции B .

Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара - Лапласа. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле в центре кругового проводника с током.

Закон Ампера. Направление силы Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная.

Движущиеся заряды и магнитные поля. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Эффект Холла.

Циркуляция вектора индукции магнитного поля B . Теорема о циркуляции вектора B . Вихревой (непотенциальный) характер магнитного поля. Магнитные поля соленоида и тороида.

Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора индукции магнитного поля B .

Тема 6. Электромагнитная индукция.

Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Закон Фарадея (закон электромагнитной индукции). Правило Ленца. Циркуляция вихревого электрического поля.

Явления самоиндукции. Индуктивность проводника. ЭДС самоиндукции. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Трансформаторы.

Энергия магнитного поля. Работа силы Ампера. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

Тема 7. Магнитные свойства вещества.

Магнетики. Вектор намагниченности J . Теорема о циркуляции вектора J . Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля H . Связь B и H . Магнитная восприимчивость и проницаемость изотропных магнетиков.

Условия для векторов B и H на границе раздела двух магнетиков.

Диа-, пара- и ферромагнетизм. Точка Кюри. Магнитный гистерезис.

Тема 8. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.

Уравнения Максвелла в интегральной форме. Уравнения Максвелла для стационарных полей. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Уравнения Максвелла и некоторые следствия из них.

Раздел 4. Волновая оптика

Тема 1. Интерференция света.

Явление интерференции света, интерференция плоско-поляризованных монохроматических световых волн. Когерентность источников света, пространственная и временная когерентность. Методы наблюдения интерференции в оптике (интерференция в тонких пленках, кольца Ньютона, интерферометры). Применение интерференции в технике.

Тема 2. Дифракция света.

Явление дифракции волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Зонные пластинки.

Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Применение дифракционной решетки как спектрального прибора. Дифракция рентгеновского излучения. Формула Вульфа-Брегга.

Тема 3. Элементы геометрической оптики.

Основные законы оптики. Полное отражение.

Зеркала и их основные характеристики. Линзы и их основные характеристики. Призмы, применение призм. Центрированные оптические системы. Лупа, микроскоп, зрительная труба, фотоаппарат. Глаз как оптический прибор. Разрешающая способность оптических приборов. Аберрации (погрешности) линз и способы их уменьшения.

Тема 4. Распространение света в веществе.

Нормальная и аномальная дисперсии света. Электронная теория дисперсии и поглощения света. Фазовая и групповая скорость света.

Поглощение света, закон Бугера-Ламберта. Спектры испускания и поглощения. Спектрометры, спектральный анализ. Рассеяние света, закон Рэлея. Поляризация рассеянного света. Эффект Доплера для электромагнитных волн в вакууме.

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Поляризаторы.

Раздел 5. Квантовая физика

Тема 1. Равновесное тепловое излучение.

Модель черного тела. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Релея-Джинса и Вина. Оптические пирометры.

Тема 2. Квантовые свойства излучения.

Фотоны. Фотоэлектрический эффект: виды и законы. Давление излучения. Эффект Комптона. Давление света.

Тема 3. Строение атомов и молекул.

Модель атома Резерфорда-Бора. Постулаты Бора. Спектральные серии атома водорода. Принцип соответствия Бора.

Квантовые числа. Главное квантовое число. Орбитальное квантовое число. Магнитное квантовое число. Правила отбора. Спин и собственный магнитный момент электрона.

Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Рентгеновские спектры.

Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы (лазеры).

Тема 4. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия в природе. Типы взаимодействий элементарных частиц.

Экспериментальные методы в ядерной физике. Состав атомного ядра. Нуклоны. Заряд и массовое число. Изотопы.

Ядерные силы. Модели ядра: оболочечная и капельная.

Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Ядерные реакции. Реакции деления и синтеза ядер. Ядерная энергетика. Экология и ядерная энергетика.

Методы наблюдения радиоактивных излучений и частиц. Общие сведения о наблюдаемых элементарных частицах и их классификация. Античастицы. Роль законов сохранения в изучении физики элементарных частиц. Нарушение закона сохранения четности при β -распаде (слабом взаимодействии). Понятие о кварках.

Проблема систематики элементарных частиц. Современные представления о закономерностях эволюции Вселенной

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1 курс 1 семестр					
1	1	1	-	-	Введение.
2		1	-	-	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.
3		1	-	-	Основные законы динамики материальной точки.
4		1	-	-	Законы сохранения импульса и механической энергии
5		2	-	-	Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.
6		1	-	-	Элементы механики жидкостей.
7		2	-	-	Механические колебания и волны.
8	2	1	-	-	Основные положения МКТ.
9		2	-	-	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики.
10		2	-	-	Первое начало термодинамики.
11		1	-	-	Второе и третье начала термодинамики.
12		1	-	-	Явления переноса
13		2	-	-	Реальные. Газы, жидкости и твердые тела.
Итого за 1 семестр		18			
1 курс 2 семестр					
14	3	1	-	-	Электростатическое поле и его напряженность.
15		1	-	-	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
16		1	-	-	Энергия электростатического поля.
17		1	-	-	Постоянный электрический ток.
18		1	-	-	Магнитное поле.
19		1	-	-	Электромагнитная индукция.
20		1	-	-	Магнитные свойства вещества.
21		1	-	-	Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
22	4	1	-	-	Интерференция света.
23		1	-	-	Дифракция света.
24		1	-	-	Элементы геометрической оптики.
25	5	1	-	-	Распространение света в веществе.
26		1	-	-	Равновесное тепловое излучение.
27		2	-	-	Квантовые свойства излучения
28		1	-	-	Строение атомов и молекул.
29	2	-	-	Физика атомного ядра и элементарных частиц.	
Итого за 2 семестр		18			
Итого:		36	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1 курс 1 семестр					
1	1	1	-	-	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.
2		2	-	-	Основные законы динамики материальной точки.
3		2	-	-	Законы сохранения импульса и механической энергии

4	2	2	-	-	Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.
5		1	-	-	Элементы механики жидкостей.
6		1	-	-	Механические колебания и волны.
7		2	-	-	Основные положения МКТ.
8		2	-	-	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики.
9		2	-	-	Первое начало термодинамики.
10		1	-	-	Второе и третье начала термодинамики.
11		1	-	-	Явления переноса.
12		1	-	-	Реальные газы, жидкости и твердые тела.
Итого за 1 семестр		18			
1 курс 2 семестр					
13	3	1	-	-	Электростатическое поле и его напряженность.
14		1	-	-	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
15		1	-	-	Энергия электростатического поля.
16		1	-	-	Постоянный электрический ток.
17		1	-	-	Магнитное поле.
18		1	-	-	Электромагнитная индукция.
19		1	-	-	Магнитные свойства вещества.
20	4	1	-	-	Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
21		1	-	-	Интерференция света.
22		1	-	-	Дифракция света.
23		1	-	-	Элементы геометрической оптики.
24	5	1	-	-	Распространение света в веществе.
25		1	-	-	Равновесное тепловое излучение.
26		2	-	-	Квантовые свойства излучения
27		1	-	-	Строение атомов и молекул.
28	2	-	-	Физика атомного ядра и элементарных частиц.	
Итого за 2 семестр		18			
Итого:		36	-	-	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1 курс 1 семестр					
1	1	2	-	-	Определение коэффициента восстановления и энергии остаточной информации при ударе тел
2		3	-	-	Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека
3		2	-	-	Модель копра
4		3	-	-	Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера методом трифилярного подвеса
5	2	2	-	-	Определение коэффициента теплопроводности металла.
6		2	-	-	Определение постоянной адиабаты по Клеману-Дезорму
7		2	-	-	Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом
8		2	-	-	Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей методом отрыва капель
Итого за 1 семестр		18			
1 курс 2 семестр					
9	3	2	-	-	Определение электродвижущей силы методом компенсации
10		2	-	-	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
11		2	-	-	Определение точки Кюри ферромагнетиков
12		2	-	-	Определение неизвестного сопротивления с помощью мостика Уитстона
13	4	3	-	-	Изучение дифракции света

14		3	-	-	Проверка закона Малюса. Изучение явления вращения плоскости поляризации
15	5	2	-	-	Исследование фотоэффекта
16		2	-	-	Изучение законов теплового излучения
Итого за 2 семестр		18			
Итого:		36	-	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1 курс 1 семестр						
1	1	2	-	-	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
2		2	-	-	Основные законы динамики материальной точки.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
3		2	-	-	Законы сохранения импульса и механической энергии	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
4		2	-	-	Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
5		2	-	-	Элементы механики жидкостей.	Подготовка к практическим занятиям, выполнение письменной домашней контрольной работы
6		4	-	-	Механические колебания и волны.	Подготовка к практическим занятиям, выполнение письменной домашней контрольной работы
7	2	2	-	-	Основные положения МКТ.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам,

						выполнение письменной домашней контрольной работы
8		2	-	-	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
9		2	-	-	Первое начало термодинамики.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
10		2	-	-	Второе и третье начала термодинамики.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
11		2	-	-	Явления переноса.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
12		3	-	-	Реальные газы, жидкости и твердые тела.	Подготовка к практическим занятиям, выполнение письменной домашней контрольной работы
13	1,2	27	-	-		Подготовка к экзамену
Итого за 1 семестр:		54	-	-		
1 курс 2 семестр						
14	3	1	-	-	Электростатическое поле и его напряженность.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
15		1	-	-	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
16		1	-	-	Энергия электростатического поля.	Подготовка к практическим занятиям,

						лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
17		1	-		Постоянный электрический ток.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
18		2	-		Магнитное поле.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
19		1	-		Электромагнитная индукция.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
20		1	-		Магнитные свойства вещества.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
21		1	-		Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.	Подготовка к практическим занятиям, выполнение письменной домашней контрольной работы
22	4	2	-		Интерференция света.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
23		2	-		Дифракция света.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
24		2	-	-	Элементы геометрической оптики.	Подготовка к практическим занятиям,

					лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
25		3	-	-	Распространение света в веществе. Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
26	5	2	-	-	Равновесное тепловое излучение. Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
27		3	-	-	Квантовые свойства излучения Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам, выполнение письменной домашней контрольной работы
28		2	-	-	Строение атомов и молекул. Подготовка к практическим занятиям, выполнение письменной домашней контрольной работы
29		2	-	-	Физика атомного ядра и элементарных частиц. Подготовка к практическим занятиям, выполнение письменной домашней контрольной работы
30	3,4,5	27	-	-	Подготовка у экзамену
Итого за 2 семестр		54	-	-	
Итого:		108	-	-	

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные работы);
- разбор практических задач (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2. Тематика контрольных работ.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 курс 1 семестр		
1 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях	0-10
	Коллоквиум по разделам: физические основы механики	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях	0-10
	Выполнение письменной домашней контрольной работы №1	0-10
	Коллоквиум по разделам: молекулярная физика и термодинамика	0-20
	Поощрительные баллы	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-50
	ВСЕГО	100
1 курс 2 семестр		
1 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях	0-10
	Коллоквиум по разделам: электричество и магнетизм	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях	0-10
	Выполнение письменной домашней контрольной работы №2	0-10
	Коллоквиум по разделам: волновая оптика, квантовая физика	0-20
	Поощрительные баллы	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-50
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Не реализуется.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

- 9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;

- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows 8.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Лабораторная установка (куб с образцами материалов, бифилярный подвес, шар, электромагнит, шкала отсчета углов, источник постоянного тока) «Определение коэффициента восстановления и энергии остаточной информации при ударе тел»	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	Лабораторная установка (маятник Обербека, набор грузов, линейка, секундомер) «Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека»	
3	Лабораторная установка (ЛОБЭКС)	
4	Модель копра	
5	Трифиллярный подвес	
6	Лабораторная установка (Электропечь, образец, набор термопар) «Определение коэффициента теплопроводности металла»	
7	Установка ФПТ1-1н «Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом»	
8	Лабораторная установка (бюретка, мерный стакан, термометр) «Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей методом отрыва капель»	
9	Лабораторная установка «Определение электродвижущей силы методом компенсации»	
10	Лабораторная установка «Определение удельного заряда электрона методом магнетрона»	
10	Лабораторная установка «Определение неизвестного	

	сопротивления с помощью мостика Уитстона»	
11	Лабораторная установка (печь, термомпара, два милливольтметра) «Определение точки Кюри ферромагнетиков»	
12	Установка ФПВ-05-3 «Изучение дифракции света»	
13	Установка ФПВ-05-4-1 «Проверка закона Малюса. Изучение явления вращения плоскости поляризации.»	
14	Установка ФПК-10. «Исследование фотоэффекта»	
15	Оптический пирометр ОППИР-017 «Изучение законов теплового излучения»	

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям:

1. Методические указания «Общая физика. Оптика» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения/ составители: Михеева О.Б., ст. преподаватель, Паутова Л.В., ассистент, Тимерзянова И.И., ассистент – Тюменский индустриальный университет. – 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 24 с.
2. Методические указания «Общая физика. Оптика. Часть 1» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, Л.С. Ничипорук, И.И. Тимерзянова. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
3. Методические указания «Общая физика. Оптика. Часть 2» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, Л.С. Ничипорук. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
4. Методические указания «Общая физика. Оптика. Часть 3» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, Л.В. Паутова. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
5. Методические указания «Общая физика. Механика. Часть 1» по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство, очной формы обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, Л.С. Ничипорук. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
6. Методические указания «Общая физика. Механика. Часть 2» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, Л.С. Ничипорук, И.И. Тимерзянова. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.

7. Методические указания «Общая физика. Молекулярная физика. Часть 1» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, Л.С. Ничипорук, Л.В. Паутова. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
 8. Методические указания «Общая физика. Молекулярная физика. Часть 2» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, И.И. Тимерзянова, Л.В. Паутова. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
 9. Методические указания «Общая физика. Электричество и магнетизм. Часть 1» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, Л.С. Ничипорук. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
 10. Методические указания «Общая физика. Электричество и магнетизм. Часть 2» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, И.И. Тимерзянова. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 33 с.
 11. Методические указания «Общая физика. Электричество и магнетизм. Часть 3» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, Л.С. Ничипорук. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 41 с.
- 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы:
1. Методические указания «Общая физика» для практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений очной формы обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, Л.С. Ничипорук. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Физика

Специальность: 08.05.02. Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

Специализация: Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	ОПК-1.2 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Знать (З1): классификацию физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Не знает классификацию физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Демонстрирует отдельные знания о классификации физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные знания о классификации физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания о классификации физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
		Уметь (У1): выявлять и классифицировать физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Не умеет выявлять и классифицировать физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Умеет выявлять и классифицировать физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет выявлять и классифицировать физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет выявлять и классифицировать физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности
		Владеть (В1): навыками выявления и классификации физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Не владеет навыками выявления и классифицировать физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Владеет навыками выявления и классифицировать физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками выявления и классифицировать физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности допуская	В совершенстве владеет навыками выявления и классифицировать физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1.3 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований		Знать (З2): характеристик и физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Не знает характеристик и физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Испытывает затруднения при воспроизводстве характеристик и физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	незначительные ошибки	Воспроизводит характеристик и физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования, демонстрируя знание их содержательной части
		Уметь (У2): определять характеристик и физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Не способен определять характеристик и физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Способен определять характеристик и физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования, испытывая при этом затруднения	Способен выбирать определять характеристик и физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования, допуская при этом незначительные ошибки	Способен определять характеристик и физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
		Владеть (В2): навыками определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе	Не владеет навыками определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе	Владеет навыками определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе	Хорошо владеет навыками определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности,	В совершенстве владеет навыками определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		теоретического (экспериментального) исследования	теоретического (экспериментального) исследования	теоретического (экспериментального) исследования, допуская ряд ошибок	на основе теоретического (экспериментального) исследования, допуская незначительные ошибки	деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
ОПК-1.5 Выбор методов классической физики при решении задач профессиональной деятельности		Знать (ЗЗ): методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности	Не знает методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности	Способен представлять методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности, испытывая при этом затруднения	Демонстрирует частичные знания при выборе методов классической физики при решении задач профессиональной деятельности	В совершенстве знает методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности
		Уметь (УЗ): выбирать методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности	Не умеет выбирать методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности)	Умеет выбирать методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Умеет выбирать методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности	Умеет выбирать методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности
		Владеть (ВЗ): навыками выбора методов классической физики при решении задач профессиональной деятельности	Не владеет навыками выбирать методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности	Владеет навыками выбирать методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет выбирать методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет выбирать методы классической физики при решении задач профессиональной деятельности

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: физика

Код, специальность: 08.05.02 Строительство эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

Специализация: Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Трофимова, Т. И. Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов / Т. И. Трофимова. - 18-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 558 с. - Текст непосредственный.	100	30	100 %	-
2	Трофимова, Т. И. Сборник задач по курсу физики с решениями [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Т. И. Трофимова. - 8-е изд., перераб. - Москва: Высшая школа, 2007. - 592 с. - Текст непосредственный.	444	30	100 %	-
3	Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике: учебное пособие / Т. И. Трофимова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 265 с. – (Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-9916-3429-8/ - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: http://www.biblio-online.ru/bcode/431054	ЭР*	30	100 %	+


*ЭР – электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Заведующий кафедрой  П.Ю.Третьяков

«30» августа 2019 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

«30» августа 2019 г.

М.П. 

ЗНк Александр ММ Вайнбергер