Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Грызлова Алена Фёдоровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.03.2022 15:51:38
Уникальный программный ключ:
def4c1aae4956ccb60c796114b0245db1bc83492776b2fb6b418be863d2dae13

Автономная некоммерческая организация высшего образования
Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург

Кафедра
математических и естественнонаучных дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины
«Физика»

Направление подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование»
Направленность (профиль подготовки) «Инфраструктура пространственных данных»

Квалификация: бакалавр
Форма обучения: заочная

Санкт-Петербург
2021

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (утвержден приказом № 972 Минобрнауки России от 12.08 2020) к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра по направлению подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» на основании учебного плана направления подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» и профиля подготовки «Инфраструктура пространственных данных».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математических и естественнонаучных дисциплин.

Протокол № 3 от 09.03.21г.

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Боброва Л. В.

Рабочую программу подготовил: к.т.н., доцент Боброва Л. В.

Оглавление

1. Цель и задачи дисциплины 4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО 4
3. Требования к результатам освоения дисциплины 5
4. Структура и содержание дисциплины 6
5. Образовательные технологии 9
6. Самостоятельная работа студентов 10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 10
7.1. Список основной и дополнительной литературы 10
7.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы 11
7.3. Перечень учебно-методических материалов, разработанных ППС кафедры 12
7.4. Вопросы для самостоятельной подготовки 12
7.5. Вопросы для подготовки к экзамену 12
8. Методические рекомендации по изучению дисциплины 17
8.1. Методические рекомендации для студента 17
8.2. Методические рекомендации для преподавателя 19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины 22
10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 22
11. Согласование и утверждение рабочей программы дисциплины 24
12. Лист регистрации изменений 25
13. Лист ознакомления 26
Аннотация 27

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование научного стиля мышления, умения ориентироваться в потоке научной и технической информации и применять в будущей научно-исследовательской и проектно-производственной деятельности физические методы исследования, а также:

– формирование ОПК в сфере применения фундаментальных знаний и в области использования инструментов и оборудования.

Задачи дисциплины

Образовательные задачи дисциплины:

– изучение основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, включая представления о их взаимосвязи и границах применимости, о истории и логики развития физики;

– овладение фундаментальными принципами и методами научных физических исследований, формирование умения выделить конкретное физическое содержание в проектных и производственных задачах будущей деятельности, освоение приемов и методов решения конкретных задач из различных областей физики, в том числе при создании или использовании новой техники и новых технологий;

– ознакомление и овладение современной научной аппаратурой и методами исследований, формирование навыков проведения физического эксперимента и умения оценить степень достоверности результатов, полученных в процессе экспериментального и теоретического исследований.

Профессиональная задача дисциплины:

– подготовка студентов к выполнению следующих ТФ в соответствии с ПС:

ПС	ОТФ	ТФ
10.002 Специалист в области инженерно-геодезических изысканий	B Управление инженерно-геодезическими работами 6 уровень квалификации	B/01.6 Планирование отдельных видов инженерно-геодезических работ
		B/02.6 Руководство полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами
		B/03.6 Подготовка разделов технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах
10.001 Специалист в сфере кадастрового учета	A Ведение и развитие пространственных данных государственного кадастра недвижимости 6 уровень квалификации	A/01.6 Внесение в государственный кадастр недвижимости (ГКН) картографических и геодезических основ государственного кадастра недвижимости

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина ««Физика» (Б1.О.09) входит в число обязательных дисциплин базовой части ОПОП ВО блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана согласно ФГОС ВО для направления подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование».

Дисциплина «Физика» (Б1.О.09) изучается наряду с дисциплинами: «Математика» (Б1.О.06), «Информатика» (Б1.О.08).

Предшествуют освоению дисциплины: – .

Базируются на изучении дисциплины: «Астрономия» (Б1.В.06), «Физика Земли» (Б1.В.07), «Геодезическая астрономия» (Б1.В.12), «Геодезическое инструментоведение» (Б1.В.14).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Физика» соотнесены с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО.

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК

Код ОПК	ОПК	Индикаторы достижения ОПК
ОПК-1	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя математические и естественно-научные знания	ИОПК-1.1. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. ИОПК-1.2. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. ИОПК-1.3. Использует естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности
ОПК-3	ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты	ИОПК-3.1. Применяет естественнонаучные знания в решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-3.2. Выполняет топографо-геодезические и фотограмметрические измерения, необходимые при решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-3.3. Проводит обработку результатов топографо-геодезических измерений и производит на их основе инженерные расчеты объектов профессиональной деятельности

Ожидаемые результаты**:**

в результате изучения дисциплины бакалавры приобретут

Знания:

- основы естественнонаучного мировоззрения, историю развития физики и основных её открытий; отличия гипотез от теорий, теорий от экспериментов;
- фундаментальные законы и границы их применимости в важнейших практических приложениях; явления механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, оптики, квантовой физики, атомной и ядерной физики, статистической физики и термодинамики, необходимые для освоения физических основ технологий геологоразведки;
- причинно-следственные связи между физическими явлениями;
- теоретические и экспериментальные методы исследований в физике;
- методы расчета и численной оценки точности результатов измерений физических величин, фундаментальных и не фундаментальных констант;
- правила безопасной работы в учебно-научных лабораториях.

Умения:

- ориентироваться в справочной физико-математической литературе;
- приобретать новые физические знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- самостоятельно решать типовые задачи из различных разделов физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;

- пользоваться современной научной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований;
- в устной и письменной форме логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований.

Навыки:

- построения простейших физико-математических моделей типовых профессиональных задач;
- выбора цели, постановки задач и выбора оптимальных путей их решения;
- поиска учебной и справочной физико-математической информации как в печатных изданиях, так и в глобальных и локальных компьютерных сетях;
- проведения физических измерений;
- анализа и синтеза содержательной интерпретации полученных результатов исследований;
- компьютерной, аналитической и графической обработки результатов измерений;
- корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.

4. Структура и содержание дисциплины

Структура преподавания дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Информатика» для направления 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование составляет 6 з.е. или 216 часов общей учебной нагрузки (табл. 1).

Таблица 1.

Структура дисциплины (для очной/заочной формы обучения)

Общая структура	
Общая трудоемкость	216/216
Аудиторные занятия (всего)	90/18
Лекции	32/8
Лабораторные занятия	12/–
Практические занятия	46/10
Самостоятельная работа	81/189
Текущая аттестация	Тест, контрольная работа, реферат
Промежуточная аттестация	Зачет, экзамен

Тематическая структура

№	Раздел/тема дисциплины	Семестр (курс)	Всего часов	Виды учебной нагрузки (в часах)				Форма контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	Механика	1(1)/ 1(1)	67/50	14/2	22/2	–	31/46	Устный опрос, проверка рабочей тетради, выполнение тестов
2	Молекулярная физика и термодинамика	1(1)/ 1(1)	68/50	14/2	22/2	–	32/46	Устный опрос, проверка рабочей тетради, контрольная работа
3	Механические колебания и волны	2(1)/ 1(1)	17/52	2/2	–/2	6/–	9/48	Устный опрос, проверка рабочей

								тетради, реферат
4	Оптика	2(1)/ 1(1)	19/55	2/2	2/4	6/–	9/49	Устный опрос, проверка рабочей тетради, выполнение тестов
5	Промежуточная аттестация	1(1), 1(1)	45/9	–	–	–	–	Экзамен, зачет/экзамен
	Итого	–	216/2	32/8	46/10	12/–	81/189	45/9

Содержание дисциплины

Содержание разделов/тем дисциплины представлено в табл. 2.

Таблица 2.

Содержание дисциплины

№	Раздел	Содержание раздела	Результат обучения, формируемые компетенции
	Механика.	Понятие о физическом явлении или процессе. Основная задача механики. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Относительность движение. Классический закон сложения скоростей. Закон движения. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Законы Ньютона. Гравитационная постоянная. Вес тела. Деформация тела. Сила упругости. Жесткость тела. Относительная деформация. Растяжение. Модуль Юнга. Жесткость пружины. Трение. Сила трения скольжения. Коэффициент трения скольжения. Статика. Равновесие тел. Центр масс. Плечо силы. Момент силы. Правило моментов. Безразличное равновесие. Устойчивое и неустойчивое равновесие. Нормальная атмосфера. Миллиметр ртутного столба. Закон Паскаля. Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические машины. Золотое правило механики. Импульс тела. Импульс силы. Диаграмма импульсов. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Формула Циолковского. Работа силы. Равнодействующая приложенных сил. Мощность. Кинетическая энергия тела. Потенциальная энергия. Работа силы тяжести. Замкнутая механическая система. Закон сохранения энергии в механических процессах. Закон сохранения и превращения энергии. Ударное взаимодействие тел. Баллистический маятник.	**Знать**: Понятие о физическом явлении или процессе. **Уметь**: Провести анализ выбранной физической системы **Владеть**: Методами исследования физических систем **Компетенции**: ОПК-1 ОПК-3
2	**Молекулярная физика и термодинами-ка**.	Молекулярно-кинетическая теория. Броуновское движение. Диффузия. Диффузионный закон. Энергия связи. Тепловое движение. Ближний порядок. Дальний порядок. Нормальные условия. Идеальный газ. Микроскопические и макроскопические параметры. Давление газа на стенку сосуда. Распределение Максвелла. Наиболее вероятная скорость. Среднеквадратичная скорость. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура. Постоянная Больцмана. Средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул газа. Закон Дальтона. Моль. Постоянная Авогадро. Молярная масса. Атомная масса. Атомная единица массы. Универсальная газовая постоянная. Уравнение состояние идеального газа. Закон Авогадро. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Изохорный процесс. Закон Шарля. Температурный коэффициент давления. Изобарный процесс. Закон Гей-Люссака. Фазовый переход.	**Знать**: Виды и классификации физических явлений **Уметь**: Провести анализ движения газов и жидкостей в капиллярах **Владеть**: Методами термодинамики **Компетенции**: ОПК-1 ОПК-3

№	Раздел	Содержание раздела	Результат обучения, формируемые компетенции
		Реальные газы. Динамическое равновесие. Относительная влажность воздуха. Ближний порядок. Температурный коэффициент объемного расширения. Свободная поверхность. Коэффициент поверхностного натяжения. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления. Термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория. Работа газа. Обратимые процессы. Необратимые процессы. Первый закон термодинамики. Вечный двигатель первого рода. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Энтропия. Приведенное тепло. Расширение газа в пустоту. Удельная теплоемкость вещества. Формула Майера. Теория теплорода. Степени свободы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Закон Дюлонга-Пти. Тепловой двигатель. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно. Холодильная машина. Обратимая тепловая машина. Тепловой насос. Необратимые процессы. Обратимые процессы. Квазистатические процессы. Второй закон термодинамики. Вечный двигатель второго рода. Теоремы Карно. Приведенное тепло. Закон возрастания энтропии. Вероятностная трактовка понятия энтропии. Термодинамическая вероятность. Равновесное состояние. Флуктуации.	
3	**Механические колебания и волны.**	Периодические и колебательные процессы. Механические колебания. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Круговая частота колебаний. Фаза гармонического процесса. Начальная фаза. Уравнение свободных колебаний. Начальные условия. Математический маятник. Собственная частота малых колебаний математического маятника. Физический маятник. Собственная частота малых колебаний физического маятника. Превращения энергии при свободных механических колебаниях. Время затухания. Вынужденные колебания. Частота внешней силы. Уравнение вынужденных колебаний. Резонанс. Незатухающие колебания. Автоколебания. Анкерный ход. Анкер. Механические волны. Поперечная волна. Продольная волна. Упругие свойства. Инертные свойства. Деформация. Гармонические волны. Амплитуда, частота волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Плотность среды. Модуль всестороннего сжатия. Суперпозиция. Нормальная мода. Основная частота. Гармоники. Звуковые волны. Инфразвук. Акустика. Скорость распространения звуковых волн. Интенсивность звуковой волны. Звуковые биения. Период биений.	**Знать**: Уравнение вынужденных колебаний **Уметь**: Провести анализ колебательного и поступательного движения **Владеть**: Методами описания механического движения **Компетенции:** ОПК-1 ОПК-3
4	**Оптика.**	Три части учения о свете. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Закон преломления света. Абсолютный показатель преломления. Явление полного отражения. Волоконная оптика. Плоское зеркало. Мнимое изображение. Сферическое зеркало. Оптический центр зеркала. Главная оптическая ось сферического зеркала. Вогнутые и выпуклые сферические зеркала. Фокусное расстояние. Сигматические лучи. Тонкая линза. Собирающие и рассеивающие линзы. Главная оптическая ось линзы. Оптический центр линзы. Главный фокус линзы. Фокальная плоскость. Изображения предметов. Формулы тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Линейное увеличение линзы. Сферическая и хроматическая аберрации. Дисперсия. Фотоаппарат. Объектив. Относительное отверстие. Глаз как оптический инструмент. Корпускулярная и волновая теории света. Интерференционные полосы. Принцип Гюйгенса. Электромагнитные волны. Видимый свет. Инфракрасный и ультрафиолетовый спектры электромагнитного излучения. Длина волны. Частота волны. Явления атомного масштаба. Эффект Комптона. Квантовые представления. Световые кванты. Корпускулярно-волновой дуализм.	**Знать**: Основные законы оптики **Уметь**: Анализировать распространение волн **Владеть**: Методами расчета числовых характеристик движения **Компетенции**: ОПК-1 ОПК-3

№	Раздел	Содержание раздела	Результат обучения, формируемые компетенции
		Интерференция. Интерференционные полосы. Кольца Ньютона. Опыт Юнга. Принцип суперпозиции. Ширина интерференционной полосы. Проблема когерентности волн. Некогерентные колебания. Время когерентности. Дифракция света. Теории дифракционных явлений. Интерференция вторичных волн. Зоны Френеля. Пятно Пуассона. Критерий наблюдения дифракции. Граница применимости геометрической оптики.	

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий. Используемые в процессе изучения дисциплины образовательные технологии представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Образовательные технологии
1	Механика	Интерактивная лекция с использованием мультимедиа Участие в вебинаре. Использование электронного учебника, электронной библиотеки возможностей сети Интернет.
2	Молекулярная физика и термодинамика	Интерактивная лекция с использованием мультимедиа. Проведение практической работы с использованием средств телекоммуникаций. Использование электронного учебника, электронной библиотеки, возможностей сети Интернет. Участие в вебинаре.
3	Механические колебания и волны	Интерактивная лекция с использованием мультимедиа Участие в вебинаре. Использование электронного учебника, электронной библиотеки возможностей сети Интернет.
4	Оптика	Интерактивная лекция с использованием мультимедиа. Проведение практической работы с использованием средств телекоммуникаций. Использование электронного учебника, электронной библиотеки, возможностей сети Интернет. Участие в вебинаре.

6. Самостоятельная работа студентов

Сведения по организации самостоятельной работы студентов в процессе изучения дисциплины представлены в табл. 4.

Таблица 4.

Характеристика самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Часы	Компетенции
1	Механика.	Подготовка материала с тематикой использования постулатов механики в геодезических приборах	31/46	ОПК-1 ОПК-3
2	Молекулярная физика и термодинамика.	Подготовка материала с тематикой использования основ молекулярной физики и термодинамики в геодезических системах	32/46	ОПК-1 ОПК-3
3	Механические колебания и волны.	Подготовка материала с тематикой использования механических колебаний и оптических систем в геодезических приборах	9/48	ОПК-1 ОПК-3
4	Оптика.	Подготовка материала с тематикой использования механических колебаний и оптических систем в геодезических приборах	9/49	ОПК-1 ОПК-3

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Список основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Никеров, В. А. Физика. Современный курс : учебник / В. А. Никеров. — 4-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 452 с. - ISBN 978-5-394-03392-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1093441 (дата обращения: 22.07.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Матус, Е. П. Краткий курс общей физики : учебное пособие / Е. П. Матус. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 146 с. — ISBN 978-5-7795-0720-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/68890.html (дата обращения: 22.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/68890.

Дополнительная литература

1. Никитин, А. К. Курс лекций по общей физике / А. К. Никитин. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2013. — 256 с. — ISBN 978-5-209-05180-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/22159.html (дата обращения: 22.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Краткий курс общей физики : учебное пособие / И. А. Старостина, Е. В. Бурдова, О. И. Кондратьева [и др.] ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 376 с. — ISBN 978-5-7882-1691-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/63716.html (дата обращения: 22.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Справочная литература

1. Физика. Большой энциклопедический словарь / Ред. А. М. Прохоров. – 4-е изд. – Москва : Большая Российская энциклопедия, 1999. – 944 с.

2. Булгаков Н. А. Основные законы и формулы по математике и физике [Электронный ресурс]: справочник / Н. А. Булгаков, И. А. Осипова. – Тамбов: ТГТУ, 2007.

7.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Лицензионные электронные ресурсы (ЭБС)

1. http://www.iprbookshop.ru

Электронно-библиотечная система образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания.

2. http://www.znanium.com

Электронно-библиотечная система образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания.

3. http://www.biblioclub.ru

«Университетская библиотека онлайн». Интернет-библиотека, фонды которой содержат учебники и учебные пособия, периодику, справочники, словари, энциклопедии и другие издания на русском и иностранных языках. Полнотекстовый поиск, работа с каталогом, безлимитный постраничный просмотр изданий, копирование или распечатка текста (постранично), изменение параметров текстовой страницы, создание закладок и комментариев.

Открытые Интернет-источники:

1. Библиотека Академии наук. – Режим доступа: http://www.rasl.ru/
2. Российская национальная библиотека. – Режим доступа: http://nlr.ru/
3. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/
4. «eLibrary.ru». Российская электронная библиотека. Полные тексты зарубежной и отечественной научных периодических изданий. – Режим доступа:http://elibrary.ru/defaultx.asp
5. Библиотека «Гумер» – гуманитарные науки. Коллекция книг по социальным и гуманитарным и наукам: истории, культурологии, философии, политологии, литературоведению, языкознанию, журналистике, психологии, педагогике, праву, экономике и т.д. – Режим доступа: http://www.gumer.info/
6. «Публичная Библиотека». Интернет-библиотека СМИ. Полные тексты периодических изданий на русском языке (традиционные и электронные СМИ, новостные ленты, блоги). – Режим доступа: http://www.public.ru/
7. «Мир энциклопедий». Сайт с крупнейшей подборкой самых разнообразных энциклопедий. – Режим доступа: http://www.encyclopedia.ru/
8. «ХРОНОС». Всемирно-историческая Интернет-энциклопедия. Сайт содержит генеалогические, хронологические и сравнительно-исторические таблицы, а также широкую базу исторических источников и именной указатель по истории России и зарубежных стран. – Режим доступа: http://www.hrono.ru
9. «Военная литература»: крупные монографические труды, тексты многотомных академических энциклопедий, первоисточники по военной тематике, научные статьи, примеры военной пропаганды и многое другое. – Режим доступа: http://militera.lib.ru/
10. Русский Биографический Словарь. В основу справочника положена выборка статей из 86-томного Энциклопедического Словаря Брокгауза и Ефрона (1890-1907) и незаконченного издателями Нового Энциклопедического Словаря (1911-1916). – Режим доступа: http://www.rulex.ru/be.htm
11. Британская национальная библиотека. – Режим доступа: https://www.bl.uk

12. Немецкая национальная библиотека. – Режим доступа: https://www.dnb.de
13. Национальная библиотека Франции. – Режим доступа: https://www.bnf.fr/
14. Европейская библиотека «Europeana». – Режим доступа: https://www.europeana.eu/en
15. Библиотека Конгресса США. – Режим доступа: https://www.loc.gov/
16. Библиотека и архив Канады. – Режим доступа: https://www.collectionscanada.gc.ca
17. Метапоисковая система MetaBot. – Режим доступа: http://metabot.ru
18. Поисковая европейская система EuroSeek. – Режим доступа: http://www.euroseek.net
19. Информационная сеть RUNNet. – Режим доступа: http://www.runnet.ru/users/spb
20. Информационная сеть NORDUnet. – Режим доступа: http://www.nordu.net

7.3. Перечень учебно-методических материалов, разработанных ППС кафедры

Кафедрами НОИР разработаны:

- авторские лекционные курсы, читаемые на очных занятиях по физике;
- методические материалы, хранящиеся на кафедре, в том числе «Рабочая тетрадь студента» по дисциплине, предназначенная для организации самостоятельного изучения основных тем курса и включает: титульный лист (дисциплина, курс, группа, пин-код, Ф.И.О.), содержание ответов на контрольные вопросы;
- курс дистанционного обучения в системе Moodle.

7.4. Вопросы для самостоятельной подготовки

Темы	Вопросы для самостоятельного изучения
Раздел 1. **Механика**.	Замкнутая механическая система. Закон сохранения энергии в механических процессах. Полная механическая энергия. Ударное взаимодействие тел. Столкновение. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Баллистический маятник. Центральный и нецентральный удар. Прицельное расстояние.
Раздел 2. **Молекулярная физика и термодинамика**.	Тепловой двигатель. Рабочее тело. Тепловой резервуар. Термодинамический цикл. Нагреватель. Холодильник. Коэффициент полезного действия тепловой машины Цикл Карно. Холодильная машина. Обратимая тепловая машина. Тепловой насос.
Раздел 3. **Механические колебания и волны.**	Звуковые волны. Инфразвук. Акустика. Скорость распространения звуковых волн. Уровень громкости. Интенсивность звуковой волны. Звуковое давление. Порог слышимости. Болевой порог. Высота звука. Музыкальный тон. Звуки высокого и низкого тона. Октава.
Раздел 4.**Оптика.**	Корпускулярная и волновая теории света. Интерференционные полосы. Принцип Гюйгенса. Волновой фронт.

7.5. Вопросы для подготовки к экзамену

Раздел 1. Механика

1. Понятие о физическом явлении или процессе.
2. Основная задача механики. Кинематика и динамика. Классическая или ньютоновская механика. Релятивистская механика.
3. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка.
4. Перемещение тела. Путь. Мгновенная скорость.
5. Мгновенное ускорение. Касательное ускорение. Нормальное ускорение.
6. Относительность движение. Классический закон сложения скоростей. Абсолютная скорость тела.

7. Равномерное движение. Закон движения.
8. Равноускоренное движение. Закон равноускоренного движения.
9. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.
10. Движение по окружности. Угловое перемещение. Центростремительное ускорение.
11. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы. Инерция. Закон инерции.
12. Закон всемирного тяготения. Масса и сила. Аддитивность масс. Динамометр.
13. Второй закон Ньютона.
14. Третий закон Ньютона. Внутренние силы.
15. Закон всемирного тяготения. Обратная задача механики. Гравитационная постоянная.
16. Вес тела. Сила нормального давления. Рычажные весы. Невесомость.
17. Деформация тела. Сила упругости. Деформации растяжения и сжатия.
18. Жесткость тела. Относительная деформация. Растяжение. Модуль Юнга. Деформация изгиба.
19. Жесткость пружины. Динамометр.
20. Трение. Сила сухого трения. Трение покоя. Сила трения покоя.
21. Сила трения скольжения. Коэффициент трения скольжения. Сила вязкого трения. Сила трения качения.
22. Статика. Равновесие тел. Центр масс. Плечо силы. Момент силы. Правило моментов. Безразличное равновесие. Устойчивое и неустойчивое равновесие. Площадь опоры.
23. Нормальная атмосфера. Миллиметр ртутного столба. Закон Паскаля. Гидростатическое давление.
24. Выталкивающая сила. Закон Архимеда.
25. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические машины. Золотое правило механики.
26. Импульс тела. Импульс силы. Диаграмма импульсов.
27. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Нецентральное соударение шаров.
28. Реактивное движение. Отдача. Ракета. Реактивная сила тяги. Формула Циолковского.
29. Работа силы. Равнодействующая приложенных сил. Мощность.
30. Кинетическая энергия тела. Теорема о кинетической энергии.
31. Потенциальная энергия. Консервативные силы. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.
32. Замкнутая механическая система. Закон сохранения энергии в механических процессах. Полная механическая энергия.
33. Закон сохранения и превращения энергии.
34. Ударное взаимодействие тел. Столкновение. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Баллистический маятник.
35. Центральный и нецентральный удар. Прицельное расстояние.

Раздел № 2. Молекулярная физика и термодинамика

36. Молекулярно-кинетическая теория. Броуновское движение. Диффузия. Диффузионный закон.
37. Энергия связи. Тепловое движение.
38. Ближний порядок. Дальний порядок. Нормальные условия. Идеальный газ.
39. Микроскопические и макроскопические параметры. Давление газа на стенку сосуда.
40. Распределение Максвелла. Наиболее вероятная скорость. Среднеквадратичная скорость.
41. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура.
42. Температурные шкалы Цельсия и Фаренгейта.
43. Абсолютная шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Температура тройной точки воды.
44. Постоянная Больцмана. Средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул газа. Парциальное давление. Закон Дальтона.

45. Моль. Постоянная Авогадро. Молярная масса. Атомная масса. Атомная единица массы. Относительная масса.
46. Универсальная газовая постоянная. Уравнение состояние идеального газа. Нормальные условия. Закон Авогадро. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Квазистатические процессы. Изопроцессы.
47. Изотермический процесс. Изотермы. Закон Бойля-Мариотта.
48. Изохорный процесс. Изохоры. Закон Шарля. Температурный коэффициент давления.
49. Изобарный процесс. Температурный коэффициент объемного расширения газов. Изобары. Закон Гей-Люссака.
50. Фазовый переход. Реальные газы. Критическая температура. Испарение. Конденсация.
51. Динамическое равновесие. Двухфазная система. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара.
52. Относительная влажность воздуха. Кривая фазового равновесия. Фазовая диаграмма. Кривая сублимации. Кривая испарения. Кривая плавления. Тройная точка.
53. Ближний порядок. Температурный коэффициент объемного расширения.
54. Свободная поверхность. Коэффициент поверхностного натяжения.
55. Сила поверхностного натяжения. Модуль силы поверхностного натяжения.
56. Смачивание. Краевой угол. Полное смачивание. Полное несмачивание.
57. Капиллярные явления. Капилляры.
58. Термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамическое равновесие. Термодинамический процесс. Квазистатические процессы. Внутренняя энергия тела. Работа газа.
59. Обратимые процессы. Механический эквивалент теплоты. Необратимые процессы. Теплообмен. Количество теплоты. Тепловой поток.
60. Первый закон термодинамики. Вечный двигатель первого рода.
61. Адиабатический процесс. Адиабата. Уравнение Пуассона.
62. Энтропия. Приведенное тепло. Расширение газа в пустоту. Необратимый процесс.
63. Удельная теплоемкость вещества. Молярная теплоемкость. Формула Майера.
64. Политропические процессы. Теория теплорода.
65. Степени свободы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Закон Дюлонга-Пти.
66. Тепловой двигатель. Рабочее тело. Тепловой резервуар. Термодинамический цикл. Нагреватель. Холодильник. Коэффициент полезного действия тепловой машины.
67. Цикл Карно. Холодильная машина. Обратимая тепловая машина.
68. Тепловой насос.
69. Необратимые процессы. Обратимые процессы. Квазистатические процессы.
70. Второй закон термодинамики. Вечный двигатель второго рода.
71. Теоремы Карно.
72. Приведенное тепло. Полное приведенное тепло.
73. Закон возрастания энтропии.
74. Вероятностная трактовка понятия энтропии. Термодинамическая вероятность. Равновесное состояние. Флуктуации.

Раздел 3. Механические колебания и волны

75. Периодические и колебательные процессы. Механические волны.
76. Механические колебания. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Круговая частота колебаний. Фаза гармонического процесса. Начальная фаза. Частота колебаний.
77. Свободные колебания. Квазиупругие силы. Линейный гармонический осциллятор. Собственная частота колебательной системы.
78. Уравнение свободных колебаний. Начальные условия.
79. Математический маятник. Нелинейная система. Малые колебания. Колебания маятника при больших амплитудах.

80. Собственная частота малых колебаний математического маятника. Физический маятник. Собственная частота малых колебаний физического маятника.
81. Превращения энергии при свободных механических колебаниях. Время затухания. Добротность.
82. Вынужденные колебания. Частота внешней силы.
83. Вынуждающая сила. Уравнение вынужденных колебаний.
84. Резонанс. Резонансная характеристика.
85. Незатухающие колебания. Автоколебательные системы. Автоколебания.
86. Анкерный ход. Анкер.
87. Механические волны. Поперечная волна. Продольная волна.
85. Упругие свойства. Инертные свойства. Одномерная модель.
86. Деформация растяжения. Деформация сжатия. Деформация сдвига.
87. Гармонические волны. Амплитуда, частота волны. Бегущие волны.
88. Длина волны. Скорость распространения волны.
89. Погонная масса. Сила натяжения. Плотность среды. Модуль всестороннего сжатия.
90. Суперпозиция. Стоячая волна. Принцип суперпозиции. Узлы. Пучности.
91. Нормальная мода. Основная частота. Гармоники.
92. Звуковые волны. Инфразвук. Акустика. Скорость распространения звуковых волн.
93. Уровень громкости. Интенсивность звуковой волны. Звуковое давление. Порог слышимости. Болевой порог. Высота звука. Музыкальный тон. Звуки высокого и низкого тона. Октава.
94. Спектр звуковых волн. Тембр. Акустические резонаторы. Камертон.
95. Звуковые биения. Период биений.

Раздел 4. Оптика
96. Три части учения о свете.
97. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Закон преломления света.
98. Относительный показатель преломления. Абсолютный показатель преломления.
99. Явление полного отражения. Предельный угол полного внутреннего отражения. Волоконные световоды. Волоконная оптика.
100. Плоское зеркало. Мнимое изображение. Сферическое зеркало. Оптический центр зеркала. Полюс. Главная оптическая ось сферического зеркала. Вогнутые и выпуклые сферические зеркала. Главный фокус зеркала. Фокусное расстояние. Параксиальный пучок.
101. Сигматические лучи. Формулы сферического зеркала.
102. Тонкая линза. Собирающие и рассеивающие линзы. Главная оптическая ось линзы. Оптический центр линзы. Побочные оптические оси.
103. Главный фокус линзы. Фокальная плоскость. Изображения предметов.
104. Формулы тонкой линзы. Оптическая сила линзы.
105. Линейное увеличение линзы.
106. Аберрации. Сферическая и хроматическая аберрации. Дисперсия. Фотоаппарат. Объектив. Относительное отверстие. Проекционный аппарат. Конденсор.
107. Глаз как оптический инструмент. Склера. Роговица. Радужная оболочка. Зрачок. Хрусталик. Сетчатая оболочка. Зрительный нерв. Палочки и колбочки.
108. Аккомодация. Область аккомодации глаза. Дальняя точка аккомодации. Ближняя точка аккомодации. Расстояние наилучшего зрения. Близорукость. Дальнозоркость.
109. Корпускулярная и волновая теории света. Интерференционные полосы. Принцип Гюйгенса. Волновой фронт.
110. Опыты Френеля, Фуко, Физо. Электромагнитные волны. Опыты Герца и Лебедева. Метод Майкельсона.

111. Видимый свет. Инфракрасный и ультрафиолетовый спектры электромагнитного излучения. Длина волны. Частота волны.
112. Явления атомного масштаба. Эффект Комптона. Квантовые представления. Световые кванты. Корпускулярно-волновой дуализм.
113. Интерференция. Интерференционные полосы. Кольца Ньютона.
114. Опыт Юнга. Принцип суперпозиции. Монохроматическая волна. Интенсивность. Разность хода. Ширина интерференционной полосы.
115. Проблема когерентности волн. Последовательность волновых цугов с беспорядочно меняющейся фазой. Некогерентные колебания. Время когерентности.
116. Дифракция света. Дифракционная картина. Качественное объяснение явления дифракции Юнгом. Количественная теория дифракционных явлений Френеля. Интерференция вторичных волн. Направление распространения волны. Принцип Гюйгенса-Френеля.
117. Зоны Френеля. Зонные пластинки. Дифракция света на круглом диске. Пятно Пуассона.
118. Критерий наблюдения дифракции. Граница применимости геометрической оптики.

8. Методические рекомендации по изучению дисциплины

8.1. Методические рекомендации для студента

Организация самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студента (СРС) призвана закрепить и углубить полученные знания и навыки, подготовить его к аттестации по дисциплине «Физика», а также сформировать знания, умения и навыки в соответствии с компетенциями изучаемой дисциплины.

Следует понимать, что СРС является одной из форм индивидуальной работы и формирует компетенции не только в сфере специальных знаний и умений, но также личностные и организационные качества будущего специалиста.

В зависимости от того, что предусмотрено РПД, могут иметь место следующие виды СРС:

- работа на сессиях вне расписания основных аудиторных занятий;
- внеаудиторные контакты с преподавателем, в том числе вебинары и онлайн консультации;
- выполнение в домашних условиях письменных работ: курсовых, контрольных и/или реферативных;
- онлайн тестирование и интерактивное взаимодействие с ЭОР дисциплины и ППС в «Moodle».

Виды заданий для СРС, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику направления подготовки, рабочую программу изучаемой дисциплины, а также личностные качества студента. Основными видами заданий для СРС являются: письменная контрольная работа, реферат на заданную тему, курсовая работа, доклад на семинаре или конференции, компьютерная презентация к докладу, выпускная квалификационная работа.

В зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов, те или иные задания СРС могут осуществляться как индивидуально, так и группами студентов.

Для контроля и оценки результатов СРС могут использоваться семинарские занятия, тестирование, проверка контрольных письменных работ и/или рефератов, а также защита курсовых работ (в зависимости от того, что предусмотрено рабочей программой дисциплины) в аудиторном режиме во время сессии, в онлайн режиме, а также в интерактивном режиме в среде «Moodle». Вне зависимости от формата критериями результатов самостоятельной внеаудиторной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность требуемых знаний, умений и навыков
- обоснованность четкость изложения материла и надлежащее его оформление.

В процессе контроля результатов СРС необходимо стимулировать активную познавательную деятельность и интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, поощрять самостоятельность суждений, учить делать выводы для практической деятельности. Следует направлять внимание студентов на развитие навыков самостоятельной исследовательской работы, в первую очередь поиска и подбора необходимых теоретических положений, позволяющих адекватно решать практические задачи.

При текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации рекомендуется в качестве оценочных средств использовать тестовые задания, реализованные в интерактивной среде «Moodle», в том числе в режиме удаленного тестирования.

По мере изучения дисциплины следует постоянно накапливать в электронном виде персональные комплекты заданий и решений, формировать собственное портфолио, которое в дальнейшем может быть использовано при выполнении и защите ВКР.

Подготовка к лекциям и их проработка в ходе СРС

Из расписания занятий на сессии и вводной лекции следует уяснить тематику и сроки проведения занятий по дисциплине «Физика», а также список литературы, рекомендованной по данной дисциплине.

Прочитать материал лекции, изложенный в основной литературе, и уяснить общий характер материала, его наиболее сложные фрагменты.

В конспекте лекции отражать основное научное, теоретическое и практическое содержание дисциплины, концентрировать внимание на наиболее проблемных вопросах. Лекции, предшествующие и обеспечивающие практические занятия по соответствующим темам, должны отрабатываться наиболее тщательно и своевременно.

Необходимо активно работать в ходе лекции, развивая познавательную деятельность и формируя творческое мышление. В процессе приобретения знаний использовать противопоставления, сравнения, обобщения. В конце каждой лекции необходимо усвоить рекомендации по организации самостоятельной работы.

При обучении по заочной форме необходимо учитывать, что вопросы преподавателем излагаются кратко и оставлять больше места для пополнения конспекта при самостоятельной работе.

Сопровождаемые компьютерными презентациями лекции с использованием мультимедиа проектора желательно переписать в собственную информационную базу и использовать в процессе самостоятельной работы.

Для успешного усвоения материала в процессе самостоятельной работы необходимо использовать соответствующие ссылки на ресурсы сети «Интернет».

Особенности заочной формы обучения

Студенты, обучающиеся по заочной и заочной сокращенной формам, в большинстве своем работают по специальности и имеют профильное среднее профессиональное образование. Поэтому при проведении как лекционных, так и семинарских занятий следует опираться на ранее полученные знания, умения и навыки, а также практический опыт, приобретенный в ходе работы. По сути, речь идет о развитии основополагающих компетенций, определенных ФГОС ВО.

Ограниченный объем аудиторных занятий следует максимально компенсировать в рамках самостоятельной работы. Концентрированный материал, даваемый на лекциях, в процессе выполнения заданий самостоятельной работы необходимо подкреплять работой с основной и справочной литературой.

Ввиду ограниченности во времени и особенностей производственной деятельности студентов, работающих по специальности, проверка усвоения материала и текущая аттестация осуществляются в режиме онлайн и/или в интерактивной среде «Moodle».

Прохождение практик, выполнение курсовых, контрольных работ, написание рефератов (в зависимости, от того что предусмотрено РПД), а также подготовку к семинарским занятиям целесообразно совмещать с процессом трудовой деятельности студента на базе предприятия. Для этого должно быть письменное подтверждение руководителя (начальника) организации о согласии и возможности подобного совмещения. Учитывая реальную должность студента на предприятии, подобное совмещение повышает эффективность самостоятельной работы в части освоения вариативной части дисциплины, максимального приближая достигнутые результаты к потребностям предприятия.

Организация работы с учебной и научной литературой в рамках СРС

Ознакомиться со структурой рекомендуемого учебника, учебного пособия или научного издания, составить общее представление о его содержании. Ознакомиться с содержанием и введением, определить, каким разделам и/или темам для своей будущей профессиональной деятельности необходимо уделить большее внимание.

Проработать нужные разделы, постараться понять изложенный в них материал на концептуальном уровне. Поработать с приложениями: предметным и именным указателями, указателем иностранных слов, толковым словарем. Познакомиться с содержанием врезок, в которых содержатся информация к размышлению, дополнительное чтение, фрагменты из истории становления и развития дисциплины.

Поработать с ресурсами сети «Интернет», начав с адресов, указанных в пособии и информационно-справочном разделе курса, а затем запросив информацию с других сайтов.

В назначенное время принять участие в вебинаре по соответствующей теме либо ознакомиться с ним в интерактивной среде «Moodle». Выполнить соответствующие контрольные и /или тестовые задания в интерактивной среде «Moodle», в зависимости от того, какой контроль предусмотрен РПД, проверить правильность выполнения в режиме онлайн или отправить на проверку преподавателю.

По мере продвижения вперед не забывать регулярно «оглядываться назад», повторяя содержание изученного материала и расширяя понимание содержания дисциплины с использованием сети «Интернет».

8.2. Методические рекомендации для преподавателя

Обеспечение компетентностного подхода в преподавании дисциплины

При организации учебного процесса необходимо обеспечивать интеграцию теории и практики. Это означает формирование знаний, умений и навыков, используя различные стили обучения. Студенты должны научиться осознавать, как они чему-то научились и как можно интенсифицировать собственное обучение.

Принципы методики обучения:

- весь учебный процесс должен быть ориентирован на достижение задач, выраженных в форме компетенций, освоение которых является результатом обучения;
- формирование так называемой «области доверия» между студентами и преподавателем;
- студенты должны сознательно взять на себя ответственность за собственное обучение, что достигается созданием такой среды обучения, которая формирует эту ответственность. Для этого студенты должны иметь возможность активно взаимодействовать с преподавателем непосредственно на контактных занятиях во время учебных сессий, в онлайн режиме, а также в интерактивном режиме среды «Moodle»;
- студенту должна быть предоставлена траектория изучения дисциплины «Физика», которая предусматривает развитие навыков самостоятельного поиска, обработки и использования информации. Необходимо отказаться от практики «трансляции знаний»;
- студенты должны иметь возможность практиковаться в освоенных компетенциях, используя реальные приборы и инструменты в процессе прохождения практик и написания курсовых работ, а также виртуальные компьютерные тренажеры и/или симуляторы;
- студентам должна быть предоставлена возможность развивать компетенцию, которая получила название «учиться тому, как нужно учиться», иными словами, нести ответственность за собственное обучение и его результаты;
- индивидуализация учебного процесса: предоставление каждому обучающемуся возможность осваивать компетенции в индивидуальном темпе.

Планируя организацию учебного процесса и методы, следует всегда помнить, что студенты запоминают 20 % услышанного, 40 % увиденного, 60 % увиденного и услышанного, 80% увиденного, услышанного и сделанного нами самими.

План изучения курса

Текущая работа преподавателя складывается из следующих основных этапов: подготовка материалов, проведение аудиторных занятий, проведение вебинаров в онлайн режиме, работа в интерактивном режиме в среде «Moodle».

Подготовка материалов предполагает:

- периодическое обновление авторских лекционных курсов, электронных курсов лекций и сопутствующих им комплектов презентаций, чтобы обеспечить актуальность информации и ее соответствие требованиям ФГОС ВО, ОПОП ВО, РУП и РПД, а также формам и техническим средствам, используемым для организации учебного процесса по дисциплине «Физика»;
- подготовку учебных материалов для проведения лекций, семинарских занятий, вебинаров, текущей аттестации, а также учебных материалов для прохождения студентами практик и выполнения ими курсовых, контрольных и/или реферативных работ, предусмотренных РПД;
- подготовку учебных и методических материалов для проведения семинарских занятий, выполнения письменных контрольных работ, написания рефератов, прохождения студентами компьютерного тестирования и практик, в зависимости от того, что предусмотрено РПД;
- подготовку и размещение учебных материалов в ЭОР в интерактивной среде «Moodle».

Изложение преподавателем лекционного материала в аудиторном режиме и в онлайн режиме вебинара должно сопровождаться комплектом презентаций, используя необходимое материально-техническое оснащение, предусмотренное для дисциплины «Физика».

Поскольку при заочной форме обучения основной акцент делается на самостоятельном изучении дисциплины, особое внимание преподавателю необходимо уделить организации и планированию СРС, используя ИОС Института, ЭБС и ЭОР.

Мощной технологией, позволяющей хранить и передавать основной объём изучаемого материала, являются электронные учебники и справочники, доступ к которым обеспечивается студентам при работе с ЭБС. Индивидуальная работа студента с ними обеспечивает глубокое усвоение и понимание материала. Дополнение возможностей ЭБС ЭОР интерактивной среды «Moodle» обеспечивает индивидуальную траекторию освоения студентами дисциплины в рамках РПД.

Лекции

Лекции, в том числе размещенные в интерактивной среде «Moodle», должны:

- давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине;
- раскрывать взаимосвязь дисциплины «Физика» со смежными дисциплинами, предусмотренными учебным планом по направлению подготовки;
- раскрывать состояние и перспективы теоретического и практического развития дисциплины как области знаний;
- концентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых вопросах и проблемах дисциплины.

Изложение лекций должно носить традиционный или проблемный стиль: ставить вопросы и предлагать подходы к их решению. Необходимо стимулировать активную познавательную деятельность и интерес к дисциплине, формировать творческое мышление. Прибегать к противопоставлениям и сравнениям, использовать обобщение в процессе обучения. Активировать внимание обучаемых путём постановки проблемных

вопросов. Стимулировать их мыслительную деятельность, раскрывая взаимосвязи между различными явлениями, указывая на существующие противоречия.

Лекционный курс в аудиторном и интерактивном режимах должен активно использовать презентации, чтобы лекционный материал, представленный в 3D-формате, более адекватно воспринимался и усваивался студентами.

Курс лекций целесообразно дополнить учебным пособием, подготовленным ППС кафедры.

Практические (семинарские) занятия

Цель проведения семинарских занятий – научить студентов применять методологию и теоретические положения изучаемой дисциплины в будущей практической деятельности согласно своему направлению подготовки. Семинарские занятия обеспечивают контроль уровня усвоения материала и готовят студентов к промежуточной аттестации по дисциплине.

Методика проведения семинарских занятий должна способствовать усвоению знаний, выработке умений и навыков в соответствии с компетенциями ФГОС ВО, предусмотренными для дисциплины.

На семинарских занятиях студенты должны осваивать как методики, концепции и технологии, актуальные в их будущей профессиональной деятельности, так и новейшие разработки, появление которых планируется в ближайшие годы.

Студентов нужно учить не только стандартным процедурам, но и в большей степени поисковой деятельности в процессе решения практических задач. В поисковых задачах целесообразно разумно сочетать традиционные и проблемные методы обучения.

Письменные контрольные работы и рефераты

Выполнение домашних письменных контрольных работ и/или рефератов, в зависимости от того, что предусмотрено РПД, является составной частью СРС студентов в процессе освоения учебной дисциплины «Физика».

Написание рефератов осуществляется в часы вариативной части СРС, реферат составляет часть портфолио студента. Реферат выполняется в процессе освоения дисциплины и планируется к использованию при написании ВКР. В данном случае реализуется комплексный междисциплинарный подход к обучению, тесно увязывая содержание реферата с ГИА и практической производственной деятельностью студента. Работа над рефератом предполагает использование знаний, полученных в ходе изучения данной дисциплины и смежных с ней дисциплин, изучение основной и дополнительной литературы, использование ресурсов сети «Интернет», а также знаний, полученных в ходе прохождения практик и профессиональной деятельности.

Написание студентами рефератов регламентируется методическими указаниями, которые содержат:

- тематику рефератов по данной дисциплине;
- технические и содержательные требования к рефератам;
- требования к оформлению рефератов;
- списки рекомендуемой литературы и ресурсов сети «Интернет».

В зависимости, от того что предусмотрено РПД, домашняя письменная контрольная работа может быть сформирована как реферативная или как расчетная. Расчетная работа предполагает отдельное учебно-методическое пособие (задачник) для студентов, обучающихся по данному направлению подготовки. В задачнике приведены задания для решения задач, предусмотренных по дисциплине, описан порядок решения и даны образцы оформления.

Письменная контрольная работа, как реферативная, так и расчетная, оформляется в

электронном виде и загружается для поверки в интерактивную систему «Moodle».

Учебные практики и производственная практика

Необходимость и степень использования учебных материалов данной дисциплины при прохождении учебных практик, предусмотренных РУП по направлению подготовки бакалавров, регламентируется программами соответствующих практик и методическими указаниями по их выполнению.

При прохождении производственной практики и последующем написании ВКР использование портфолио студента (в части содержащихся в нем учебных результатов изучения данной дисциплины) зависит от выбранной студентом тематики. Необходимость и степень использования учебных материалов данной дисциплины регламентируется методическими указаниями по выполнению производственной практики и методическими указаниями по написанию ВКР по направлению подготовки.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- ИОС Института: учебный портал, интерактивная система «Moodle», ЭБС, ЭОР.
- Учебные аудитории, оснащенные ТСО, необходимыми для проведения вебинаров и практических (семинарских) занятий в интерактивном режиме.
- Аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций и видеопродукции.
- Компьютерные классы для прохождения текущей аттестации по дисциплине в режиме онлайн тестирования.

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости РПД может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение (освещенность должна составлять не менее 300 лк);
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети «Интернет» для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, библиотека и иные помещения для обучения должны быть оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - устройства для сканирования и чтения с камерой «SARA CE»;
  - дисплеи Брайля «PAC Mate 20»;
  - принтеры Брайля «EmBraille ViewPlus»;
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированные рабочие места для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижные, регулируемые эргономические парты СИ-1;
  - компьютерная техника со специальным программным обеспечением.

11. Согласование и утверждение рабочей программы дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО (утвержден приказом № 972 Минобрнауки России от 12.08 2020) к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра по направлению подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» на основании учебного плана направления подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» и профиля подготовки «Инфраструктура пространственных данных».

Автор программы – к.т.н., доцент Боброва Л. В.

25.01.2021 г. _____
(дата) (подпись)

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математических и естественнонаучных дисциплин

Протокол № 3 от 09.03.21г.

Зав. кафедрой _____ Боброва Л. В.

Декан факультета _____ Пресс И. А.

Согласовано

Проректор по учебной работе _____ Тихон М. Э.

12. Лист регистрации изменений

Номер изменения	Дата	Страницы с изменениями	Перечень и содержание откорректированных разделов программы
1	01.08.2021	10-12	7.1, 7.2

13. Лист ознакомления

Фамилия, инициалы	Должность	Дата

Аннотация

Дисциплина «Физика» (Б1.О.09) реализуется кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин.

Дисциплина «Физика» (Б1.О.09) входит в число обязательных дисциплин базовой части ОПОП ВО блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана согласно ФГОС ВО для направления подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование».

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 з.е.

Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование научного стиля мышления, умения ориентироваться в потоке научной и технической информации и применять в будущей научно-исследовательской и проектно-производственной деятельности физические методы исследования, а также:

– формирование ОПК в сфере применения фундаментальных знаний и в области использования инструментов и оборудования.

Задачи дисциплины

Образовательные задачи дисциплины:

– изучение основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, включая представления о их взаимосвязи и границах применимости, о истории и логики развития физики;

– овладение фундаментальными принципами и методами научных физических исследований, формирование умения выделить конкретное физическое содержание в проектных и производственных задачах будущей деятельности, освоение приемов и методов решения конкретных задач из различных областей физики, в том числе при создании или использовании новой техники и новых технологий;

– ознакомление и овладение современной научной аппаратурой и методами исследований, формирование навыков проведения физического эксперимента и умения оценить степень достоверности результатов, полученных в процессе экспериментального и теоретического исследований.

Профессиональная задача дисциплины:

- подготовка студентов к выполнению следующих ТФ в соответствии с ПС:

ПС	ОТФ	ТФ
10.002 Специалист в области инженерно-геодезических изысканий	B Управление инженерно-геодезическими работами 6 уровень квалификации	B/01.6 Планирование отдельных видов инженерно-геодезических работ
		B/02.6 Руководство полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами
		B/03.6 Подготовка разделов технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах
10.001 Специалист в сфере кадастрового учета	A Ведение и развитие пространственных данных государственного кадастра недвижимости 6 уровень квалификации	A/01.6 Внесение в государственный кадастр недвижимости (ГКН) картографических и геодезических основ государственного кадастра недвижимости

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Физика» соотнесены с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО.

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК

Код ОПК	ОПК	Индикаторы достижения ОПК
ОПК-1	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя математические и естественно-научные знания	ИОПК-1.1. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. ИОПК-1.2. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. ИОПК-1.3. Использует естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности
ОПК-3	ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты	ИОПК-3.1. Применяет естественнонаучные знания в решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-3.2. Выполняет топографо-геодезические и фотограмметрические измерения, необходимые при решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-3.3. Проводит обработку результатов топографо-геодезических измерений и производит на их основе инженерные расчеты объектов профессиональной деятельности

Ожидаемые результаты**:**

в результате изучения дисциплины бакалавры приобретут

Знания:

- основы естественнонаучного мировоззрения, историю развития физики и основных её открытий; отличия гипотез от теорий, теорий от экспериментов;
- фундаментальные законы и границы их применимости в важнейших практических приложениях; явления механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, оптики, квантовой физики, атомной и ядерной физики, статистической физики и термодинамики, необходимые для освоения физических основ технологий геологоразведки;
- причинно-следственные связи между физическими явлениями;
- теоретические и экспериментальные методы исследований в физике;
- методы расчета и численной оценки точности результатов измерений физических величин, фундаментальных и не фундаментальных констант;
- правила безопасной работы в учебно-научных лабораториях.

Умения:

- ориентироваться в справочной физико-математической литературе;
- приобретать новые физические знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- самостоятельно решать типовые задачи из различных разделов физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;
- пользоваться современной научной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований;
- в устной и письменной форме логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований.

Навыки:

- построения простейших физико-математических моделей типовых профессиональных задач;
- выбора цели, постановки задач и выбора оптимальных путей их решения;

- поиска учебной и справочной физико-математической информации как в печатных изданиях, так и в глобальных и локальных компьютерных сетях;
- проведения физических измерений;
- анализа и синтеза содержательной интерпретации полученных результатов исследований;
- компьютерной, аналитической и графической обработки результатов измерений;
- корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.