

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВПО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ ГЛАВНОГО
МАРШАЛА АВИАЦИИ А. А. НОВИКОВА»**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

/Ю.Ю. Михальчевский/

«24» апреля 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Физика

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация
воздушного движения**

Специализация

Организация летной работы

Квалификация (степень) выпускника
специалист

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2025

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются:

- формирование научного представления о физической картине мира;
- развитие способности выделять закономерности в разнообразных проявлениях окружающего мира;
- развитие интеллектуальных способностей;
- подготовка к изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Для достижения поставленных целей в рамках дисциплины решаются следующие **задачи**:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- ознакомление с историей и логикой развития физики и основных её открытий;
- ознакомление с моделями физических процессов и явлений;
- использование на практике базовых знаний фундаментальной физики;
- ознакомление с методикой проведения физических экспериментов, обработки результатов наблюдений и оценки погрешностей.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВПО

Дисциплина (модуль) «Физика» является одной из дисциплин Базовой части Математического и естественнонаучного цикла (С2).

Студенты, изучающие дисциплину (модуль) “Физика”, должны владеть знаниями основ математического анализа, линейной алгебры, тригонометрии, дифференциального и интегрального исчисления.

Дисциплина “Физика” базируется на соответствующем курсе среднего или среднего специального образования и является предшествующей или параллельной (обеспечивает теоретическое обоснование) для дисциплин (модулей): «Механика», «Электротехника и электроника», «Радиотехническое оборудование аэродромов», «Электросветотехническое оборудование аэродромов», «Авиационные приборы», «Аэродинамика и динамика полетов», «Безопасность жизнедеятельности», «Авиационная метеорология», «Авиационная безопасность», «Термодинамика и теория авиационных двигателей».

Дисциплина изучается во 2 и 3 семестрах.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Физика» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность классифицировать, определять функции и цели поведения систем (ОК-56)	Знать: - методы решения функциональных задач. Уметь: - решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа. Владеть: - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности (ПК-7)	Знать: - методы сбора, хранения и обработки информации, применяемые в профессиональной деятельности. Уметь: - использовать вычислительную технику и стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на персональном компьютере. Владеть: - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
Способность использовать полученные знания для аргументированного обоснования своих решений с точки зрения безопасности (ОК-47)	Знать: - основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, молекулярной физики и термодинамики, оптики, атомной и ядерной физики. Уметь: - использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. Владеть: - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
Способность производить расчет на прочность деталей конструкций при статических и дина-	Знать: - основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач; - физические основы механики. Уметь:

мических нагрузках при решении профессиональных задач (ПК-162)	- использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. Владеть: - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
Владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов (ОК-42)	Знать: - методы теоретического и экспериментального исследования в физике. Уметь: - решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа. Владеть: - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
Способность и готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-52)	Знать: - методы теоретического и экспериментального исследования в физике; - методы сбора и хранения и обработки информации, применяемые в профессиональной деятельности. Уметь: - решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа; - использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. Владеть: - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
Готовность выполнять опытно-конструкторские разработки (ПК-156)	Знать: - физические основы механики. Уметь: - решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа; Владеть: - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
Способность сопоставлять теоретически обоснованные решения и экспериментальные данные	Знать: - основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, молекулярной физики и термодинамики, оптики, атомной и ядерной физики;

и обосновывать правильность выбранной модели при решении профессиональных задач (ПК-160)	- методы теоретического и экспериментального исследования в физике. Уметь: - использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. Владеть: - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
Готовность осуществлять анализ результатов исследований и разрабатывать предложения по их внедрению (ПК-155)	Знать: - методы теоретического и экспериментального исследования в физике. Уметь: - использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. Владеть: - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
Готовность организовывать и проводить фундаментальные и прикладные исследования в области аэронавигации (ПК-153)	Знать: - основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач; - методы решения функциональных и вычислительных задач. Уметь: - решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа. Владеть: - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
Готовность осуществлять техническое и организационное обеспечение и реализацию результатов научных исследований (ПК-154)	Знать: - основные процедуры алгоритмизации и программирования, базы данных; - характеристики технических и программных средств реализации информационных технологий. Уметь: - решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа. Владеть: - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.

4 Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144
Контактная работа:	142	72	70
- лекции,	64	36	28
- практические занятия (ПЗ),	38	18	20
- лабораторные работы (ЛР),	40	18	22
самостоятельная работа студента	119	63	56
КрАт	0,8	0,3	0,5
самостоятельная работа по подготовке к (зачёту, экзамену)	26,2	8,7 Зачет	17,5 Зачет с оц.

5 Содержание дисциплины

5.1. Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций.

Разделы дисциплины (модуля)	Количество часов	Компетенции											Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-42	ОК-47	ОК-56	ПК-7	ПК-52	ПК-153	ПК-154	ПК-155	ПК-156	ПК-160	ПК-162		
Раздел 1. Механика	44	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ ЛР СРС	Д ЗЛР ПР
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	50	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	Д ЗЛР ПР
Раздел 3. Электродинамика	50	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	Д ЗЛР ПР
Раздел 4. Оптика	40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ ЛР СРС	Д ЗЛР ПР
Раздел 5. Квантовая физика	34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	Д ЗЛР ПР

Разделы дисциплины (модуля)	Количество часов	Компетенции											Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-42	ОК-47	ОК-56	ПК-7	ПК-52	ПК-153	ПК-154	ПК-155	ПК-156	ПК-160	ПК-162		
Раздел 6. Атомная физика	40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ ЛР СРС	Д, ЗЛР ПР
Раздел 7. Ядерная физика	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ СРС	Д, ЗЛР ПР

5. Содержание дисциплины

5.1. Соотнесения тем – разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
--------------------------	------------------	-------------	----------------------------	--------------------

		ОК-42	ОК-47	ОК-56	ПК-7	ПК-52	ПК-153	ПК-154	ПК-155	ПК-156	ПК-160	ПК-162		
Тема 1. Кинематика материальной точки	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 2. Динамика материальной точки	18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 3. Тяготение	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ СРС	ПР
Тема 4. Работа и энергия	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 5. Механика твердого тела	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 6. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 7. Статистическая физика	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции											Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-42	ОК-47	ОК-56	ПК-7	ПК-52	ПК-153	ПК-154	ПК-155	ПК-156	ПК-160	ПК-162		
Тема 8. Термодинамика	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 9. Электростатика	28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 10. Постоянный электрический ток	18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 11. Магнитное поле	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 12. Кинематика гармонических колебаний	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции											Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-42	ОК-47	ОК-56	ПК-7	ПК-52	ПК-153	ПК-154	ПК-155	ПК-156	ПК-160	ПК-162		
Тема 13. Динамика гармонических колебаний	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 14. Волны	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 15. Элементы геометрической оптики	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 16. Интерференция света	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 17. Дифракция света	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции											Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-42	ОК-47	ОК-56	ПК-7	ПК-52	ПК-153	ПК-154	ПК-155	ПК-156	ПК-160	ПК-162		
Тема 18. Поляризация света	12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 19. Квантовая природа излучения	13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ ЛР СРС	ЗЛР ПР
Тема 20. Элементы квантовой механики. Элементы физики твёрдого тела	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	ПР
Тема 21. Теория атома водорода. Элементы квантовой электроники	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ ЛР СРС	ПР
Тема 22. Атомное ядро. Элементарные частицы	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л ПЗ СРС	ПР

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практические занятия, Д – дискуссия, ЛР - лабораторная работа, ЗЛР – защита лабораторной работы, У – устный опрос, ПР – проверочная работа (краткая контрольная работа по пройденному материалу)

5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	ЛР	Всего часов
2 семестр					
Тема 1. Кинематика	2	2	4	2	10
Тема 2. Динамика	4	2	6	2	14
Тема 3. Тяготение	2	1	4	2	9
Тема 4. Работа и энергия	2	1	6	0	9
Тема 5. Механика вращательного движения	2	1	5	2	10
Тема 6. Механика сплошных сред	2	1	4	0	7
Тема 7. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	2	2	6	3	13
Тема 8. Статистическая физика и термодинамика	4	2	5	3	14
Тема 9. Электростатика	4	2	4	2	12
Тема 10. Постоянный электрический ток	4	2	6	2	14
Тема 11. Магнитное поле	4	1	5	0	10
Тема 12. Намагниченность веществ в магнитном поле	2	0	4	0	6
Тема 13. Электро-магнитная индукция	2	1	4	0	9
Контактная работа					0,3
Подготовка к зачёту					8,7
Итого за 2 семестр	36	18	63	18	144
3 семестр					
Тема 14. Кинематика гармонических колебаний	2	2	5	2	11
Тема 15. Динамика гармонических колебаний	2	2	5	0	9
Тема 16. Волны	2	2	5	4	13
Тема 17. Элементы геометрической оптики	1	1	4	4	10
Тема 18. Интерференция света	1	1	5	4	11
Тема 19. Дифракция света	2	2	5	4	13
Тема 20. Поляризация света	2	2	5	4	13
Тема 21. Квантовая природа излучения	4	2	6	0	12

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	ЛР	Всего часов
Тема 22. Элементы квантовой механики. Элементы физики твёрдого тела	4	2	5	0	11
Тема 23. Теория атома водорода. Элементы квантовой электроники	4	2	6	0	12
Тема 24. Атомное ядро. Элементарные частицы	4	2	5	0	11
контактная работа					0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачёту с оценкой					17,5
Итого за 3 семестр	28	20	56	22	126
ИТОГО:	64	38	119	40	288

5.3 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Механика

Тема 1 Кинематика материальной точки

Уравнения кинематики. Траектория, перемещение, скорость и ускорение материальной точки. Вращательное движение, угловая скорость, угловое ускорение. Соотношение между линейными и угловыми характеристиками. Нормальное уравнение.

Кинематика поступательного и вращательного движения при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 2 Динамика материальной точки

Законы Ньютона, сила упругости, сила трения, сила инерции. Импульс, закон изменения и закон сохранения импульса. Движение тел переменной массы. Формула Циолковского.

Динамика материальной точки при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 3 Работа и энергия

Механическая работа, частные случаи вычисления работы. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии, центральный удар шаров. Энергия пружины. Неупругий удар.

Работа и энергия при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 4 Тяготение

Гравитационное взаимодействие, законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, зависимость g от высоты и глубины. Первая космическая скорость. Расчет координат центра тяжести воздушного судна на

различных этапах полета.

Учет сил тяготения при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 5 Механика твердого тела

Центр и момент инерции, теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент силы относительно оси, работа силы, приложенной к вращающемуся телу. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент импульса, закон изменения и закон сохранения момента импульса. Гироскоп, свойства свободного гироскопа.

Механика твердого тела при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика

Тема 6 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов

Идеальный газ. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Явления переноса. Законы Фика, Фурье, Ньютона.

Явления переноса при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 7 Статистическая физика

Опыт Штерна. Скорости молекул идеального газа. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Средняя длина свободного пробега молекул идеального газа. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы молекул.

Применение законов статистической физики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 8 Термодинамика

Внутренняя энергия и работа термодинамической системы, теплота и теплоемкость. Работа газа в изопроцессах. Круговые процессы. Термический коэффициент полезного действия. Энтропия. Изменение энтропии в изопроцессах. Обратимые процессы. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Реальные газы. Изотермы Эндрюса. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Термодинамика при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Раздел 3 Электричество и магнетизм

Тема 9 Электростатика

Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применение для расчета

электрических полей в вакууме. Потенциальная энергия системы электрических зарядов. Потенциал. Напряженность как градиент потенциала. Поляризация диэлектриков. Электрическое поле в диэлектрике. Электрическое смещение. Электрическая емкость плоского и сферического конденсаторов. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля. Исследование электростатических полей.

Электростатические взаимодействия при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 10 Постоянный электрический ток

Сила и плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление и его зависимость от температуры. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Электронная теория проводимости. Исследование удельного сопротивления проводника и корректная оценка погрешности.

Постоянный ток при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 11 Магнитное поле

Магнитное взаимодействие постоянных токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле в центре кругового проводника с током. Магнитное поле прямого тока. Закон Ампера. Магнитное поле соленоида. Поток магнитной индукции, работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Индуктивность контура. Импульс напряжения при размыкании цепи. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Природа ЭДС индукции. Самоиндукция. Исследование удельного заряда электрона.

Учет магнитного поля при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 12 Кинематика гармонических колебаний

Колебательное движение. Гармонические колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Сложение гармонических колебаний. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Исследование электромагнитных процессов в линейных цепях под действием гармонической эдс.

Кинематика гармонических колебаний при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 13 Динамика гармонических колебаний

Математический и пружинный маятники. Физический маятник. Свободные колебания. Энергия свободных колебаний. Затухающие колебания. Логарифмический декремент. Вынужденные колебания. Резонанс. Нелинейный осциллятор. Автоколебания. Исследование затухающих колебаний.

Динамика гармонических колебаний при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 14 Волны

Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Уравнение бегущей волны. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Поляризация волн. Звуковые волны. Эффект Доплера. Характеристики звуковых волн. Электромагнитные волны. Характеристики электромагнитных волн. Исследование звуковых волн.

Волновые процессы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Раздел 4 Оптика

Тема 15 Элементы геометрической оптики

Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Аберрации линз. Исследование тонких линз

Законы геометрической оптики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 16 Интерференция света

Когерентные волны. Опыт Юнга. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона.

Интерференция света при анализе и решении проблем профессиональной деятельности

Тема 17 Дифракция света

Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели, на дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических устройств.

Дифракция света при анализе и решении проблем профессиональной деятельности

Тема 18 Поляризация света

Поляризация. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Поляризация при падении света на диэлектрик. Закон Брюстера. Искусственная оптическая анизотропия.

Явление поляризации света при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Раздел 5 Квантовая физика

Тема 19 Квантовая природа излучения

Тепловое излучение. Спектр излучения абсолютно черного тела. Законы теплового излучения. Формула Релея – Джинса. Гипотеза Планка. Рентгеновские спектры. Законы внешнего фотоэффекта. Гипотеза Эйнштейна. Опыт Боте. Связь корпускулярных и волновых свойств

Природа излучения при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 20 Элементы квантовой механики

Волны де Бройля. Опыт Девиссона-Джермера. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.

Природа излучения при анализе и решении проблем профессиональной деятельности

Элементы квантовой механики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Раздел 6 Атомная физика

Тема 21 Теория атома водорода

Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера. Модели атома. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца. Спектр излучения атома водорода по Бору. Атом водорода в квантовой механике. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучение. Ионизация. Квантовые генераторы.

Квантовые генераторы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Раздел 7 Ядерная физика

Тема 22 Атомное ядро

Состав атомного ядра. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Классификация элементарных частиц.

Радиоактивное излучение при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

5.4 Практические занятия

№ раздела, темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
2 семестр		
1	Кинематика поступательного и вращательного движения	2
2	Динамика материальной точки и закон сохранения импульса	2

№ раздела, темы дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
3	Работа и энергия, закон сохранения энергии	2
4	Тяготение	1
5	Механика твердого тела	1
6	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	2
7	Статистическая физика	1
8	Термодинамика	1
9	Электростатика. Напряженность и потенциал электростатического поля. Электроёмкость	2
10	Постоянный ток. Последовательное и параллельное соединение проводников, мощность	2
11	Закон Био-Савара-Лапласа, закон индукции Фарадея. Движение зарядов в электрических и магнитных полях	2
Итого за 2 семестр		18
3 семестр		
12	Кинематика механических колебаний	2
13	Динамика механических колебаний, затухающие колебания и резонанс	2
14	Колебательный контур и волновые процессы	2
15	Геометрическая оптика	2
16	Интерференция света	2
17	Дифракция света, дифракционная решетка и спектроскопия	2
18	Поляризация света	2
19	Тепловое излучение и элементы квантовой механики	2
20	Теория атома водорода, ионизация профессиональной деятельности	2
21	Атомное ядро и радиоактивность	2
Итого за 3 семестр		20
Итого по дисциплине		38

5.5 Лабораторный практикум

№ раздела, темы дис- циплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудо- ёмкость (часы)
2 семестр		
1	Измерение плотности тела	2
2	Определение g с помощью прибора Атвуда	1
4	Измерение g с помощью математического маятника и определение массы Земли	1
5	Исследование динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека	2
6	Определение момента инерции физического маятника	2
7	Определение коэффициента вязкого трения	1
8	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	1
9	Определение отношения C_p/C_v	2
10	Определение емкости конденсатора	2
11	Определение удельного сопротивления проводника.	2
12	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	2
Итого за 2 семестр		18
3 семестр		
13	Исследование затухающих колебаний	4
14	Исследование стоячих электромагнитных волн	3
15	Исследование дисперсии оптического стекла	3
16	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	4
17	Определение постоянной дифракционной решетки	4
18	Исследование поляризации света	2
19	Определение энергии диссоциации двуххромовокислого калия	2
Итого за 3 семестр		22
Итого		40

5.6. Самостоятельная работа

№ раздела, темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
2 семестр		
1	Тангенциальное и нормальное ускорение [1]	5
2	Формула Циолковского [1]	5
3	Энергия пружины. Неупругий удар [1]	6
4	Первая космическая скорость [1].	5
5	Момент импульса, закон изменения и закон сохранения момента импульса. Гироскоп, свойства свободного гироскопа [1].	6
6	Изучение теоретического материала. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул идеального газа. Законы Фика, Фурье, Ньютона [1].	6
7	Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы молекул [1].	6
8	Реальные газы. Изотермы Эндрюса. Уравнение Ван-дер-Ваальса [1].	6
9	Электрическая емкость плоского и сферического конденсаторов. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля [1].	6
10	Электронная теория проводимости [1].	6
11	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Природа ЭДС индукции. Самоиндукция [1].	6
Итого за 2 семестр		63
3 семестр		
12	Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний [1].	6
13	Нелинейный осциллятор. Автоколебания [1]	6
14	Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Поляризация волн. [1]	4
15	Аберрации линз [1]	4

№ раздела, темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
16	Когерентные волны. Опыт Юнга. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона [1].	4
17	Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели, на дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических устройств [1].	6
18	Поляризация. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Поляризация при падении света на диэлектрик. Закон Брюстера. Искусственная оптическая анизотропия [1].	6
19	Тепловое излучение. Спектр излучения абсолютно черного тела. Законы теплового излучения. Формула Релея – Джинса. Гипотеза Планка. Рентгеновские спектры. Законы внешнего фотоэффекта. Гипотеза Эйнштейна. Опыт Боте. Связь корпускулярных и волновых свойств [1].	6
20	Волны де Бройля. Опыт Девиссона-Джермера. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера [1]	6
21	Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера. Модели атома. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца. Спектр излучения атома водорода по Бору. Атом водорода в квантовой механике. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучение. Квантовые генераторы [1]	4
22	Состав атомного ядра. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Классификация элементарных частиц [1]	4
Итого за 3 семестр		56
Итого по дисциплине		119

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1 Зисман, Г.А., Курс общей физики: в 3 т.: учебное пособие для высших технических учебных заведений [Текст] / Г.А. Зисман, Ю.М. Тодес. – 5-е изд., стереотип. – М.: Наука, 2009. (Главная редакция физико-математической литературы). – ISBN 978-5-8114-0752-1 (Всего 120+100+64=284 экз.)

2 Физика. Методические указания по выполнению лабораторных работ (в 4-х частях). – СПб., Изд. ГУГА, 2013.

3 Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: учебное пособие для высших технических учебных заведений / В.С. Волькенштейн. – 10-е изд., стереотип. – СПб.: Наука, 2009. – 464 с. – (Главная редакция физико-математической литературы), (Всего 535 экз.).

б) дополнительная литература:

4 Савельев И.В. Курс общей физики: в 3 т.: учебное пособие для высших технических учебных заведений / И.В.Савельев. – 7-е изд., стереотип. – М.: Высшая школа, 2009. (Главная редакция физико-математической литературы). – ISBN 978-5-8114-0629-6 (Всего 248+141+202=591 экз.)

5 Гусев В.Г. Сборник задач по физике: учебное пособие / В.Г. Гусев, С.С. Павлов, С.В. Сипаров. – СПб.: РИО Академии ГА, 2009. – 98 с. (Всего 268 экз.)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Студенческий портал ГУГА [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://ga-spb.ucoz.ru/load/1-1-0-5>.- Загл. с экрана.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Википедия [Электронный ресурс].- Режим доступа: ru.wikipedia.org/wiki/

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- Плакаты;
- Макеты;
- Презентации;
- Демонстрационные установки;
- Лабораторные установки;
- Ноутбук;
- Проектор.

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Физика» используются следующие образовательные и информационные технологии:

Лекция является основой теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития научного знания о природе и физических процессах. На лекции

внимание студентов концентрируется на возникновении вопросов, связанных с познанием природных и технических процессов, на формировании непротиворечивых, наиболее адекватных и последовательных ответов на них, стимулируется активная познавательная деятельность студентов.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, которое может сопровождаться демонстрацией плакатов, макетов или слайдов.

Практические занятия проводятся в целях практического использования и закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции. На практическом занятии производится решение задач, осуществляется анализ и расчет. Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого студента направленная по формированию у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Физика».

Лабораторные работы проводятся с целью выработки навыков и умений непосредственного выявления закономерностей в природных и технических процессах, определения их параметров и оценки точности полученных результатов измерений.

Интерактивные занятия могут являться частью лекций, практических занятий и лабораторных работ. При этом информация, передаваемая студентам, имеет визуальную форму в виде рисунков, диаграмм, слайдов, презентаций, построенных с помощью оболочки PowerPoint, видеоматериалов, как созданных специально, так и находящихся в сети Интернет. Также может осуществляться и аудиовизуализация. Представленная информация обсуждается и развернуто комментируется как студентами, так и преподавателем.

Самостоятельная работа студента состоит в самостоятельном изучении основных и дополнительных элементов курса, в систематизации, планировании, самоконтроле и активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

Уровень и качество знаний студентов оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам каждого семестра.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Не применяется.

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; лабораторные работы; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания	ОК-42 ОК-47 ОК-56 ПК-7 ПК-52 ПК-153 ПК-154 ПК-155 ПК-156 ПК-160 ПК-162
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, решению задач и т.д.	ОК-42 ОК-47 ОК-56 ПК-7 ПК-52 ПК-153 ПК-154 ПК-155 ПК-156 ПК-160 ПК-162
Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка готовности и усвоения материала на практических занятиях; проведение устных опросов при защите отчетов по лабораторным работам, заслушивание докладов по темам практических занятий; зачеты и экзамены.	ОК-42 ОК-47 ОК-56 ПК-7 ПК-52 ПК-153 ПК-154 ПК-155 ПК-156 ПК-160

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
	ПК-162

Входной контроль – предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Он проводится в форме письменного тестирования или устного опроса с целью оценки остаточных знаний по ранее изученному курсу физики.

Устный опрос является методом проверки степени усвоения студентом полученных знаний в течение семестра. Применяется в ходе лекций, практических занятий и лабораторных работ.

Проверочная работа проводится в виде контрольной или расчетно-графической работы, по решению задач данного раздела курса. Студенты, успешно написавшие все проверочные работы по разделам курса, рассматривавшимся в данном семестре, получают допуск к соответствующему этапу промежуточной аттестации.

Защита лабораторной работы состоит в представлении студентом отчета по лабораторной работе и проверке понимания студентом смысла результатов, полученных в ходе ее выполнения, их места в соответствующем разделе теории и обоснованности их точности. Студенты, защитившие отчеты по всем лабораторным работам данного семестра получают допуск к соответствующему этапу промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа подразумевает проработку теоретических разделов курса, изложенных на лекциях, подготовку к практическим занятиям, связанным с решением задач и предстоящей проверочной работе, изучение материала, необходимого для выполнения лабораторных работ, изготовление заготовки к лабораторной работе, являющейся основой будущего отчета по лабораторной работе и подготовку к ее защите. Перед этапами промежуточной аттестации студент самостоятельно готовится к ним, используя конспект лекций и рекомендованную литературу. Кроме того, самостоятельно подготавливаются презентации и доклады к студенческим конференциям.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой во 2 семестре, зачета в 3 семестре и экзамена в 4 семестре.

Зачет с оценкой во 2 семестре предусматривает наличие допусков к зачету по практическим занятиям и лабораторным работам и состоит из двух частей: ответ на 1 теоретический вопрос и выполнение 1 лабораторной работы (по курсу 2 семестра). Зачет с оценкой проводится письменно, время на подготовку составляет 60 минут. Удовлетворительная оценка не может быть поставлена при наличии только одной из частей.

Зачет в 3 семестре предусматривает допуски к зачету по практическим занятиям и лабораторным работам и состоит из двух частей: ответ на 1 теоретический вопрос и решение 1 задачи по курсу 3 семестра. Зачёт

проводится письменно, время на подготовку составляет 60 минут. При этом зачет не может быть поставлен при наличии только одной из частей.

Экзамен в 4 семестре предусматривает допуски к зачету по практическим занятиям и лабораторным работам и состоит из двух частей: ответ на 2 теоретических вопроса и выполнение 1 лабораторной работы (по курсам 3 и 4 семестров). Экзамен проводится письменно, время на подготовку составляет 90 минут. При этом удовлетворительная оценка не может быть поставлена при наличии только одной из частей.

Методика формирования результирующей оценки учитывает как непосредственные результаты промежуточной аттестации (ответ на зачете или экзамене), так и активность студента на занятиях, посещаемость занятий, участие студента в дополнительных мероприятиях (олимпиадах, конференциях), связанных с изучаемой дисциплиной.

Перечень вопросов к зачету или экзамену доводится преподавателем до обучающихся не позднее, чем за месяц до начала сессии.

Преподаватель проводит с обучающимися учебных групп консультации, на которых разъясняет регламент проведения зачета или экзамена и отвечает на вопросы обучающихся.

9.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний	Посещение лекций и практических занятий	Посещаемость не менее 80 % лекций и подтверждение усвоения материала на практических занятиях и лабораторных работах.
	Ведение конспекта лекций	Наличие конспекта по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение
	Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях	Участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии
	Наличие на практических занятиях требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.)	Требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
	Наличие выполненных самостоятельных учебных заданий по теоретическим вопросам тем	Задания для самостоятельной работы выполнены своевременно
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний	Правильное и своевременное выполнение учебных заданий	Выступления по темам практических занятий и лабораторных работ представлены в установленной форме.
	Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на изученный материал, практические методы и подходы	Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на полученные знания, практические методы и подходы
	Составление конспекта	Обучающийся может применять различные источники при подготовке к практическим занятиям
	Наличие правильно выполненной самостоятельной работы по подготовке к практическим и лабораторным занятиям	Обучающийся способен качественно выполнить задание, в т.ч. правильно решить задачу, сделать лабораторную работу и т.п.
Этап 3. Проверка усвоения материала	Степень активности и эффективности участия обучающегося по итогам каждого практического занятия	Участие обучающегося в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии является результативным, его доводы подкреплены весомыми аргументами и опираются на проверенный фактологический материал
	Степень готовности обучающегося к участию в практическом занятии, как интеллектуальной, так и материально-технической	Представленные учебные задания (отчеты, решенные задачи и т.п.) соответствуют требованиям по содержанию и оформлению Требуемые для занятий материалы (учебная литература, первоисточники, конспекты и проч.) в наличии

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
	Степень правильности выступлений и ответов устного опроса, тестирования, выполнения учебных заданий (в т.ч. решения задач)	Ответы на вопросы сформулированы, практические вопросы и задачи решены, задания выполнены с использованием необходимых и достоверных, корректных первоисточников, методик, алгоритмов
	Успешное прохождение текущего контроля	Устный опрос и учебные задания текущего контроля пройдены и выполнены самостоятельно в установленное время
	Успешное прохождение промежуточной аттестации	Зачеты и экзамен по вопросам билетов сданы самостоятельно в установленные сроки

Шкалы оценивания

Устный опрос

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

«Хорошо»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

«Неудовлетворительно»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Проверочная работа

Тема считается сданной, если обучаемый правильно записал условия контрольной задачи, выполнил ее решение, пользуясь известными законами и последовательными рассуждениями, нашел ответ в общем виде, использовал нужную систему единиц для расчета, выполнил проверку размерности ответа и записал его в явном виде.

Защита лабораторной работы

Защита лабораторной работы состоит из двух частей экспериментальной и теоретической. Экспериментальная часть предусматривает заполнение заготовки результатами измерений, выполнение необходимых расчетов, оценку погрешности проведенных измерений и представление ответа. Теоретическая часть предусматривает ответы на вопросы, связанные с соответствующим разделом курса и демонстрацию понимания места полученных результатов в соответствующем разделе курса.

Зачет

Знания, умения и навыки обучающегося определяются с использованием оценочных средств в виде оценок «зачтено» или «не зачтено».

«Зачтено» – знает основные черты физического явления или процесса, и имеет представление о соответствующей физической теории; допускает незначительные неточности и пропуски в их описании; умеет формализовать поставленную задачу, знает основные физические закономерности, необходимые для ее решения, может получить ее решение, допуская незначительные неточности.

«Не зачтено» – знает лишь некоторые основные черты физического явления или процесса, не имеет представление о соответствующей физической теории; не умеет формализовать поставленную задачу, не знает основные физические закономерности, необходимые для ее решения, не может получить ее решение.

Кроме того, основанием для оценки «не зачтено» является списывание, в том числе с применением технических средств.

Зачет с оценкой

Оценка 5 (отл.) выставляется, если студент знает все основные черты физического явления или процесса и соответствующую физическую теорию; умеет собрать лабораторную установку и грамотно выполнить измерения; может правильно оценить полученный экспериментальный результат.

Оценка 4 (хор.) выставляется, если студент знает все основные черты физического явления или процесса, и имеет представление о соответствующей физической теории; допускает незначительные неточности и пропуски в их описании и отдает себе в этом отчет; умеет собрать лабораторную установку и выполнить измерения; может оценить полученный экспериментальный результат, допустив незначительные ошибки.

Оценка 3 (удовл.) выставляется, если студент знает некоторые основные черты физического явления или процесса, и имеет представление о соответствующей физической теории; иногда допускает неточности и пропуски

в их описании; умеет собрать лабораторную установку и попытаться выполнить измерения; может грубо оценить полученный или возможный экспериментальный результат.

Оценка 2 (неуд.) выставляется в трех случаях:

- если студент не знает основные черты физического явления или процесса и не имеет представления о соответствующей физической теории, даже если он умеет собрать лабораторную установку, выполнить измерения и оценить полученный экспериментальный результат;
- если студент знает основные черты физического явления или процесса и имеет представление о соответствующей физической теории, но не умеет собрать лабораторную установку и выполнить измерения;
- если студент не в состоянии справиться ни с теоретической, ни с экспериментальной частью.

Кроме того, основанием для оценки «неуд.» является списывание, в том числе с применением технических средств.

9.4 Темы рефератов, курсовых работ, эссе и т.д. по разделам дисциплины

Рефераты, курсовые работы, эссе и т.д. по разделам дисциплины не предусмотрены учебным планом

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Зачет с оценкой		
Знает: Основные физические явления и процессы, и соответствующие объясняющие их физические теории	Может ответить на соответствующие вопросы	3 (удовл.) – Знает некоторые основные черты физического явления или процесса, и имеет представление о соответствующей физической теории; иногда допускает неточности и пропуски в их описании; умеет собрать лабораторную установку и попытаться выполнить измерения; может грубо оценить полученный экспериментальный результат
Умеет: Описывать физические явления и процессы, наблюдаемые в природе и в лаборатории, как словесно, так и с помощью математических, графических и электронных средств	Может последовательно описать физические явления и процессы, наблюдаемые в природе и в лаборатории; строить необходимые математические модели и решать соответствующие задачи; выполнять графические построения; использовать электронные средства расчета и графического построения	4 (хор.) – Знает все основные черты физического явления или процесса, и имеет представление о соответствующей физической теории; допускает незначительные неточности и пропуски в их описании и отдает себе в этом отчет; умеет собрать лабораторную установку и выполнить измерения; может оценить полученный экспериментальный результат, допустив незначительные ошибки

Владеет: Приемами доказательств адекватности теории, решения задач, лабораторных исследований, оценки адекватности и точности полученных результатов, прогнозирования результата эксперимента	Может доказать правоту или ложность использования той или иной теории, сделать количественную оценку предполагаемого результата эксперимента, найти характерные параметры явления, выполнить экспериментальное исследование и оценить точность его результатов	5 (отл.) – Знает все основные черты физического явления или процесса и соответствующую физическую теорию; умеет собрать лабораторную установку и грамотно выполнить измерения; может оценить полученный экспериментальный результат
Зачет		
Знает: Основные физические явления и процессы, и соответствующие объясняющие их физические теории	Может ответить на соответствующие вопросы	Зачтено – Знает основные черты физического явления или процесса, и имеет представление о соответствующей физической теории; допускает незначительные неточности и пропуски в их описании; Умеет формализовать поставленную задачу, знает основные физические закономерности, необходимые для ее решения, может получить ее решение, допуская незначительные неточности.

Умеет: Описывать словесно и с помощью математических, графических и электронных средств лишь некоторые физические явления и процессы, наблюдаемые в природе и в лаборатории	Может решать только простые задачи в одно действие; строить простые графики	Не зачтено – Знает лишь некоторые основные черты физического явления или процесса, не имеет представление о соответствующей физической теории; не умеет формализовать поставленную задачу, не знает основные физические закономерности, необходимые для ее решения, не может получить ее решение.
Владеет: Приемами доказательств адекватности теории, решения задач, лабораторных исследований, оценки адекватности и точности полученных результатов, прогнозирования результата эксперимента	Может доказать правомерность использования той или иной теории, сделать количественную оценку предполагаемого результата эксперимента, найти характерные параметры явления, выполнить экспериментальное исследование и оценить точность его результатов	

9.6 Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопросы к зачету во 2-м семестре (механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм)

1. В чем разница между перемещением материальной точки, траекторией ее движения и пройденным путем?
2. Каково определение скорости и ускорения материальной точки при поступательном движении?
3. Что такое угловая скорость и угловое ускорение?
4. Какова формулировка первого закона Ньютона?
5. О чем говорит второй закон Ньютона?
6. В чем особенности третьего закона Ньютона?

7. Как выглядит уравнение закона всемирного тяготения?
8. Что такое энергия? В каких единицах она измеряется?
9. Что понимают под работой? Как она связана с энергией?
10. Как формулируется закон сохранения энергии? Когда он выполняется?
11. Как вычислить кинетическую энергию вращающегося тела?
12. Что понимают под деформацией твердого тела?
13. Каков физический смысл у вязкости жидкости?
14. Как формулируются законы Бойля – Мариотта, Гей-Люссака и Дальтона?
15. Как записать и объяснить уравнение Клапейрона – Менделеева?
16. Что такое броуновское движение частиц вещества малых размеров, чем оно вызвано и о чем свидетельствует?
17. Что такое длина свободного пробега молекул? От чего она зависит? Каким образом?
18. Что понимают под степенями свободы механического движения элементов молекулярных систем?
19. Каков физический смысл удельной и молярной теплоемкостей?
20. Как связаны друг с другом теплоемкости при постоянном давлении и постоянном объеме?
21. Как вычислить работу при изобарном процессе?
22. За счет чего совершается работа при изотермическом и адиабатическом процессах?
23. Чему равна работа при изохорном процессе?
24. Что является носителями отрицательного и положительного электричества?
25. Что такое проводники, диэлектрики, полупроводники?
26. Какие типы проводников существуют? В чем разница между ними?
27. Какова формулировка закона Кулона?
28. Как обнаружить наличие электростатического поля в пространстве?
29. В чем смысл принципа суперпозиции электростатического поля?
30. Каково определение потенциала электростатического поля и в чем его физический смысл?
31. Где располагаются электрические заряды у заряженного проводника?
32. Чему равна напряженность электростатического поля внутри заряженного проводника?
33. Какие устройства называются конденсаторами? Какие типы конденсаторов существуют?
34. Что понимают под емкостью конденсатора?
35. Каковы способы увеличения емкости конденсатора?
36. Как вычисляется емкость конденсаторной батареи при параллельном соединении конденсаторов?

37. Чему равна емкость конденсаторной батареи при последовательном соединении конденсаторов?
38. Как вычисляется энергия конденсатора?
39. Каков физический смысл понятия «сила тока»? В каких единицах она измеряется?
40. Когда электрический ток называют постоянным?
41. Какова связь между электрическим сопротивлением и электрической проводимостью и каковы единицы их измерения?
42. Как зависит электрическое сопротивление от температуры?
43. Как определить количество теплоты, выделяющейся в проводнике при протекании по нему электрического поля?
44. Как обнаружить наличие магнитного поля в пространстве?
45. Как действует магнитное поле на рамку с током?
46. Действует ли магнитное поле на электрические заряды? Если да, на какие?
47. Замкнуты или разомкнуты линии магнитной индукции?
48. В чем смысл закона Ампера?
49. Как взаимодействуют друг с другом параллельные проводники с током?
50. Что такое сила Лоренца и от чего она зависит?
51. Что такое соленоид и тороид и как определяется их индукция?
52. Как классифицируются вещества с точки зрения намагниченности?
53. В чем отличие ферромагнетиков от диа- и парамагнетиков?
54. В чем смысл явления магнитного гистерезиса?
55. Что такое генератор и на чем основан принцип его действия?
56. Где используются вихревые токи?
57. По какому математическому закону изменяется во времени ток в контуре из сопротивления и индуктивности при замыкании и размыкании цепи?
58. Как устроен трансформатор?
59. Что такое коэффициент трансформации?
60. В чем суть идеи Максвелла об электромагнитном поле?

Вопросы к зачету с оценкой в 3-м семестре (колебания, волны, интерференция, дифракция и поляризация света, корпускулярно-волновой дуализм, теория атома, теория ядра)

1. Какие колебания называются гармоническими? Как они описываются математически?
2. Гармонические осцилляторы. Уравнение гармонического осциллятора.
3. Пружинный, физический и математический маятники, каковы характеристики их колебаний?
4. Что такое колебательный контур и каковы характеристики его колебаний?
5. Сложение гармонических колебаний.

6. Свободные затухающие колебания.
7. Математическое описание и основные характеристики свободных затухающих колебаний.
8. Как описываются математически вынужденные колебания?
9. Волновые процессы. В чём отличие графика волны от графика колебаний?
10. Продольные и поперечные волны. В каких средах они наблюдаются
11. Что такое волновой фронт и волновая поверхность? Плоские и сферические волны.
12. Какая волна называется бегущей? Как выглядит её уравнение?
13. Какие волны называются когерентными?
14. Следствием чего является интерференция световых волн?
15. Применение интерференции света.
16. Стоячие волны. Когда они возникают?
17. Звуковые волны и их характеристики.
18. Эффект Доплера.
19. Электромагнитные волны и их характеристики.
20. Законы геометрической оптики.
21. Классификация линз. Какая линза называется тонкой? Какова её формула и ее характеристики?
22. В чём суть принципы Ферма?
23. Дифракция света. Как она используется на практике?
24. Естественный и поляризованный свет. Какими способами можно получить поляризованный свет из естественного?
25. В чём отличие поляризатора от анализатора? Закон Малюса.
26. Каковы особенности поляризации при падении света на диэлектрик?
27. Закон Брюстера.
28. Двойное лучепреломление.
29. Как можно получить искусственную оптическую анизотропию?
30. Тепловое излучение.
31. Абсолютно черное и абсолютно серое тела.
32. Закон Кирхгофа.
33. Законы теплового излучения.
34. Спектр излучения абсолютно черного тела.
35. В чём состоят недостатки формулы Рэлея – Джинса?
36. Гипотеза Планка.
37. Как используются законы теплового излучения на практике?
38. Тепловые источники света.
39. Фотоэффект. Какие виды фотоэффекта наблюдаются на практике?
40. Каковы законы внешнего фотоэффекта?
41. Гипотеза Эйнштейна о фотонах. В чём разница между квантом и фотоном?
42. Давление света. За счёт чего оно возникает?
43. Эффект Комптона.

44. Связь корпускулярных и волновых свойств (корпускулярно-волновой дуализм) света.
45. Рентгеновское излучение и его спектры. Как получают рентгеновское излучение на практике и где оно применяется?
46. Что такое волна де Бройля? Как математически связаны друг с другом её волновые и корпускулярные характеристики?
47. В чём суть зонной теории твердых тел?
48. В чём различие проводников, диэлектриков и полупроводников?
49. Какова классификация полупроводников?
50. От чего зависит проводимость полупроводников?
51. Зависимость сопротивления полупроводников от температуры.
52. Как классифицируются примесные полупроводники с точки зрения типа проводимости?
53. Модели атома. Постулаты Бора.
54. Модели атомного ядра.
55. Что такое дефект массы и энергия связи ядра?
56. Ядерные силы. В чём состоят их особенности?
57. Естественная и искусственная радиоактивность.
58. Законы радиоактивного распада. Закономерности α - и β -распада.
59. Что такое γ -излучение и каковы его свойства?
60. Какими дозиметрическими единицами характеризуется поле излучения и вещество, находящееся в нём?

10 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Физика», студенту нужно внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Он должен уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на всех видах занятий. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение студента в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию.

При проведении всех видов занятий основное внимание уделяется рассмотрению научных принципов, используемых для описания физических процессов и явлений, а также места применения изучаемого материала в профессиональной деятельности.

Теоретическая подготовка студентов по дисциплине обеспечивается на лекциях, где обучаемым даются систематизированные основы знаний по дисциплине. Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Для повышения эффективности лекционных занятий рекомендуется до начала занятий самостоятельно провести предварительное ознакомление с материалом предстоящей лекции.

Проведение практических занятий осуществляется после изучения на лекциях соответствующего теоретического материала и служит средством закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений по проведению конкретных количественных оценок и расчетов. Все виды учебных занятий проводятся с использованием технических средств обучения и имеющихся в наличии образцов. При этом студентам рекомендуется использовать как материалы, имеющиеся на кафедре в электронном виде, так и сторонние источники, размещенные в сети интернет.

Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

Самостоятельная работа обучающегося включает следующие виды работы:

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала в течении семестра;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и изготовление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к практическим занятиям (решение задач);
- подготовка к этапам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (защитам лабораторных работ, зачетам и экзамену).

Преподаватель дисциплины имеет право на некоторые не принципиальные отступления от содержания программы в научных и педагогических целях.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация летной работы». Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №5 06 марта 2025 года, протокол №7.

Разработчик:

Заведующий кафедрой №5

д.ф.-м.н., профессор



Арбузов В.И.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой №5

д.ф.-м.н., профессор



Арбузов В.И.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО:



Донец С. И.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 23 » апреля 2025 года, протокол № 7.