

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
учебной работе

Н.И. Сухин

«14» ~~сентября~~ 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность программы (профиль)
Транспортная логистика

Квалификация выпускника:
(бакалавр)

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, освоение ими современного стиля физического мышления, выработка навыков использования фундаментальных законов, теорий классической и современной физики, а также методов физического исследования как основы системы профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основных физических явлений;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами практического приложения физических знаний;
- формирование физического мышления и основ естественнонаучной картины мира;
- овладение приемами и методами решения конкретных практических задач из разных областей физики.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» представляет собой дисциплину, относящуюся к Базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» (бакалавриат), профиль «Транспортная логистика».

Дисциплина «Физика» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Математика».

Дисциплина «Физика» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Механика (теоретическая и прикладная)», «Грузоведение», «Материаловедение», «Общая электротехника и электроника», «Транспортная энергетика».

Дисциплина изучается во 2 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1.Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none">– возможности применения законов физики в важнейших практических приложениях;– методы обобщения, анализа, восприятия ин-

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>формации.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно организовывать свою деятельность, заниматься самообразованием; – абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, воспринимать информацию; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью к самоорганизации и самообразованию; – основами и структурой самостоятельной работы, владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации; – навыками работы справочной, научной и технической литературой.
<p>2. Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные физические явления и основные законы физики; – границы их применимости, применение законов в практических приложениях; – назначение и принципы действия важнейших физических приборов; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; – указать, какие законы описывают данное явление или эффект; – использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; – использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – знаниями основных общезначимых законов и принципов в практических приложениях; – основами правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; – методами обработки и интерпретирования ре-

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	зультатов эксперимента; – методами теоретического исследования физических явлений и процессов; – навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа:	56,5	56,5
лекции	18	18
практические занятия	18	18
семинары	–	–
лабораторные работы	18	18
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	54	54
Промежуточная аттестация	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК - 7	ОПК - 3		
Тема 1. Физические основы механики	23	+		ВК, Л, ПЗ, ЛР, СРС	У
Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика	23	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У
Тема 3. Электричество и магнетизм	17	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У
Тема 4. Физика колебаний и волн	12	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У
Тема 5. Оптика	13		+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 6. Квантовая физика	10		+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 7. Атомная и ядерная физика	10		+	Л, ПЗ, СРС	У
Промежуточная аттестация	36				
Итого по дисциплине	144				

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР - лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Физические основы механики	4	4		6	9		23
Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика	4	4		6	9		23
Тема 3. Электричество и магнетизм	2	2		4	9		17
Тема 4. Физика колебаний и	2	2		2	6		12

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
волн							
Тема 5. Оптика	2	2			9		13
Тема 6. Квантовая физика	2	2			6		10
Тема 7. Атомная и ядерная физика	2	2			6		10
Всего за семестр	18	18		18	54		72
Промежуточная аттестация							36
Итого по дисциплине							144

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Физические основы механики

Кинематика поступательного движения. Динамика поступательного движения. Уравнения движения. Кинематика и динамика вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения. Кинематика и динамика жидкостей и газов. Элементы специальной теории относительности.

Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика

Законы идеальных газов. Начала термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория. Реальные газы и пары. Жидкости. Твердые тела.

Тема 3. Электричество и магнетизм

Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрический ток в металлах, полупроводниках, жидкостях и газах. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Система уравнений Максвелла.

Тема 4. Физика колебаний и волн

Механические и электромагнитные колебания. Основы акустики. Электромагнитные волны.

Тема 5. Оптика

Геометрическая оптика. Закон преломления. Формулы Френеля. Волновая оптика. Интерференция и дифракция волн. Дифракционная решётка. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Фарадея. Двойное лучепреломление. Поглощение и рассеяние света. Дисперсия света. Фотометрия.

Тема 6. Квантовая физика

Тепловое излучение. Законы абсолютно чёрного тела. Фотоны. Фотоэффект. Давление света. Волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.

Тема 7. Атомная и ядерная физика

Атом. Строение, энергетические уровни. Спектры атомов и молекул. Состав ядра, основные характеристики ядра. Энергия связи ядер. Радиоактивный распад. Реакции деления и синтеза ядер. Ядерная энергетика. Элементарные частицы. Космические лучи.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 1. Кинематика и динамика поступательного движения. Кинематика и динамика вращательного движения.	2
1	Практическое занятие 2. Работа и энергия. Кинематика и динамика жидкостей и газов. Элементы специальной теории относительности.	2
2	Практическое занятие 3. Газовые законы. Начала термодинамики.	2
2	Практическое занятие 4. Молекулярно-кинетическая теория. Реальные газы и пары. Жидкости. Твёрдые тела.	2
3	Практическое занятие 5. Электростатика. Постоянный электрический ток. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.	2
4	Практическое занятие 6. Колебательный контур. Переменный ток. Акустика.	2
5	Практическое занятие 7. Геометрическая оптика. Волновая оптика. Поляризация света. Поглощение света.	2
6	Практическое занятие 8. Тепловое излучение. Фотоэффект.	2
7	Практическое занятие 9. Атом Бора.	2
Итого по дисциплине		18

5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Лабораторная работа 1. Теория погрешностей. Простейшие измерения.	2
1	Лабораторная работа 2. Определение коэффициента восстановления и времени соударения	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	упругих шаров	
1	Лабораторная работа 3. Изучение основного закона динамики вращательного движения (маятник Обербека)	2
2	Лабораторная работа 4. Определение отношения удельной теплоемкости при постоянном давлении к удельной теплоемкости при постоянном объеме.	2
2	Лабораторная работа 5. Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса	2
2	Лабораторная работа 6. Изучение свойств поверхности жидкости	2
3	Лабораторная работа 7. Определение горизонтальной составляющей напряженности земного магнитного поля.	2
3	Лабораторная работа 8. Определение удельного сопротивления проводника.	2
4	Лабораторная работа 9. Исследование свойств стоячих электромагнитных волн.	2
Итого по дисциплине		18

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	1. Изучение теоретического материала по теме №1(конспект лекций и рекомендуемая литература [2, 4]). 2. Подготовка к устному опросу.	9
2	1. Изучение теоретического материала по теме № 2 (конспект лекций и рекомендуемая литература [2, 4]). 2. Подготовка к устному опросу.	9
3	1. Изучение теоретического материала по теме № 3 (конспект лекций и рекомендуемая литература [2, 4]). 2. Подготовка к устному опросу.	9
4	1. Изучение теоретического материала по теме № 4 (конспект лекций и рекомендуемая литература [5, 7,8]).	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	2. Подготовка к устному опросу.	
5	1. Изучение теоретического материала по теме №5 (конспект лекций и рекомендуемая литература [2, 4]) 2. Подготовка к устному опросу.	9
6	1. Изучение теоретического материала по теме №6 (конспект лекций и рекомендуемая литература [1, 3]). 2. Подготовка к устному опросу.	6
7	1. Изучение теоретического материала по теме №7 (конспект лекций и рекомендуемая литература [3]). 2. Подготовка к устному опросу.	6
Итого по дисциплине		54

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Бордовский, Г. А. **Общая физика в 2 т. Том 1** [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 242 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05451-4. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/E018BF05-1609-4A2A-93C4-959CE18CE185

2 Бордовский, Г. А. **Общая физика в 2 т. Том 2** [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 299 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05452-1. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/E7C051DE-ABA1-4C0B-8E84-C910D870F723

3 **Практические занятия по общему курсу физики** [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата и магистратуры / Г. В. Ерофеева, Ю. Ю. Крючков, Е. А. Складорова, И. П. Чернов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 492 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-09399-5. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/BC6BDAE2-7589-4659-B87A-F2A087B858FF

4 Трофимова Т.И. **Курс физики** [Текст] : учебное пособие /Т.И. Трофимова – СПбГУ ГА, 2007. – 560 с. Количество экземпляров 49.

б) дополнительная литература:

5 Арбузов В. И. **Физика. Молекулярная физика и термодинамика:** [Текст] методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»: В. И. Арбузов – СПбГУ ГА, 2013. – 58 с. Количество экземпляров 970.

6 Арбузов В. И. **Физика** [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Механика»: В. И. Арбузов – СПбГУ ГА, 2013. – 140 с. Количество экземпляров 760.

7 Арбузов В. И. **Физика. Оптика** [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Оптика»: В. И. Арбузов – СПбГУ ГА, 2014. – 83 с. Количество экземпляров 550.

8 Арбузов В. И. **Физика. Электричество и магнетизм** [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Электричество и магнетизм»: В. И. Арбузов – СПбГУ ГА, 2013. – 105 с. Количество экземпляров 960.

9 Гусев В.Г. **Физика** [Текст]: справочное пособие по разделу «Основы молекулярной физики и термодинамики» / В. Г. Гусев – СПбГУ ГА, 2009. – 23 с. Количество экземпляров 95.

10 Гусев В.Г. **Физика** [Текст]: справочное пособие по разделу «Основы электродинамики» / В. Г. Гусев СПбГУ ГА, 2009. – 37 с. Количество экземпляров 100.

11 Гусев В.Г. **Физика** [Текст]: справочное пособие по разделу «Основы механики» / В. Г. Гусев – СПбГУ ГА, 2009. – 31 с. Количество экземпляров 90.

12 Гусев В.Г. **Физика** [Текст]: справочное пособие по разделу «Основы атомной физики» / В. Г. Гусев – СПбГУ ГА, 2010. – 31 с. Количество экземпляров 100.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

13 **Научно образовательный портал Вся Физика** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sfiz.ru>, свободный (дата обращения: 15.01.2018).

14 **Энциклопедия физики и техники** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.femto.com.ua/index1.html>, свободный (дата обращения: 15.01.2018).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

15 **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.01.2018).

16 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 15.01.2018).

17 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 15.01.2018).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используются:

- специализированные лабораторные помещения кафедры физики и химии с соответствующим оборудованием, приборами, лабораторными установками (ауд. 422, 433, 435);

- компьютер, мультимедийный проектор и экран.

Материалы *INTERNET*, мультимедийные курсы, оформленные с помощью *Microsoft Power Point*, используются при проведении лекционных и практических занятий.

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

Дисциплина «Физика» предполагает использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа студента.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия сущности понятия "физика". На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Практические занятия и лабораторные работы по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий и лабораторных работ – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки в области физики. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рам-

ках данной дисциплины. Практические учебные задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического учебного задания предполагает решение задач, а также исследование актуальных проблем в сфере естественнонаучных знаний.

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Физика».

Лабораторная работа – форма учебного занятия, ведущей дидактической целью которого является экспериментальное подтверждение и проверка существующих теоретических положений, формирование учебных и профессиональных практических умений и навыков.

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения. Самостоятельная работа является специфическим педагогическим средством организации и управления самостоятельной деятельностью обучающихся в учебном процессе. Самостоятельная работа может быть представлена как средство организации самообразования и воспитания самостоятельности как личностного качества. Как явление самовоспитания и самообразования самостоятельная работа обучающихся обеспечивается комплексом профессиональных умений обучающихся, в частности умением осуществлять планирование деятельности, искать ответ на непонятное, неясное, рационально организовывать свое рабочее место и время. Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

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

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы по темам дисциплины.

Устный опрос проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена во 2 семестре. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Физика» предусмотрено:

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИРС. Основными документами, регламентирующими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по балльно-рейтинговой системе является: «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса в СПбГУГА».

- устный ответ на экзамене по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня (2 теоретических и один практический вопрос). Основными документами, регламентирующими порядок организации экзамена является: «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУГА ...».

9.1 Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа. Вид промежуточной аттестации – экзамен (2 семестр).

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	максим.		
Тема 1				
Лекция №1	1	1,5	1	
ПЗ №1	1,5	2,5	1	
ЛР №1	2,5	4	2	
Лекция №2	1	1,5	3	
ПЗ №2	1,5	2,5	3	
ЛР №2	2,5	3	4	
ЛР № 3	2,5	3	5	
Тема 2				
Лекция №3	1	1,5	5	
ПЗ №3	1,5	2,5	6	
ЛР №4	2,5	4	7	
Лекция №4	1	1,5	7	
ПЗ №4	1,5	2,5	8	
ЛР №5	2,5	4	9	

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	максим.		
ЛР № 6	2,5	4	10	
Тема 3				
Лекция №5	1	1,5	9	
ПЗ №5	1,5	2,5	11	
ЛР №7	2,5	4	12	
Тема 4				
Лекция №6	1	1,5	11	
ПЗ №6	1,5	2,5	13	
ЛР №8	2,5	4	14	
Тема 5				
Лекция №7	1	1,5	13	
ПЗ №7	1,5	2,5	15	
ЛР №9	2,5	4	16	
Тема 6				
Лекция №8	1	1,5	15	
ПЗ №8	1,5	2,5	17	
Тема 7				
Лекция №9	1	1,5	17	
ПЗ №9	1,5	2,5	18	
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Экзамен	15	30		
Итого по дисциплине	60	100		
Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)				
Научные публикации по теме дисциплины		5		
Участие в конференциях по теме дисциплины		5		
Участие в предметной олимпиаде		5		
Прочее		5		
Итого дополнительно премиальных баллов		20		
Всего по дисциплине (для рейтинга)		120		

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	максим.		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале				
Количество баллов по БРС		Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)		
90 и более		5 - «отлично»		
70÷89		4 - «хорошо»		
60÷69		3 - «удовлетворительно»		
менее 60		2 - «неудовлетворительно»		

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

Посещение студентом лекционного занятия оценивается в 1 балла. Ведение лекционного конспекта – 0,25 баллов. Активное участие в обсуждении дискуссионных вопросов в ходе лекции – до 0,25 баллов.

Посещение практического занятия оценивается в 1,5 балла. Ведение конспекта – 0,5 баллов. Активное участие в дискуссии на практическом занятии 0,5 балла.

Выполнение лабораторной работы оценивается в 2,5 балла. Защита лабораторной работы оценивается до 1 балла.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

Обеспечивающая дисциплина: «Математика»

1. Определение матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.
2. Определители второго и третьего порядков: вычисление и свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Теорема разложения.
4. Обратная матрица и ее вычисление.
5. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Теорема о связи между ними.
6. Свойства бесконечно малых последовательностей.
7. Определение предела функции в точке. Основные теоремы о пределах.

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
1. Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)		<p>Шкала оценивания - одна из самых важных составляющих учебного процесса. Шкала десятибалльная. Вместе с баллами в таблице приведены соответствующие традиционные оценки, которые заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.</p> <p>10 баллов - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p> <p>9 баллов - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью исполь-</p>
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности применения законов физики в важнейших практических приложениях; - методы обобщения, анализа, восприятия информации. 	<p>Способность дать описание наблюдаемых явлений в рамках фундаментальных законов физики.</p>	
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно организовывать свою деятельность, заниматься самообразованием; - абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, воспринимать информацию. 	<p>Создать теоретическую модель физического явления, выбрать оборудование и построить экспериментальную установку для измерения физических характеристик явления.</p>	
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к самоорганизации и самообразованию; - основами и структурой самостоятельной работы, владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации; <p>навыками работы справочной, научной и технической литературой.</p>	<p>Владеть навыками описания экспериментальным и теоретическим путём физического явления и численных значений его параметров.</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3)</p>		<p>зованных терминов, материал излагается последовательно и логично. 8 баллов - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного и программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p>
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные физические явления и основные законы физики; – границы их применимости, применение законов в практических приложениях; – назначение и принципы действия важнейших физических приборов; 	<p>Способность дать самостоятельное описание наблюдаемых явлений в рамках фундаментальных законов физики.</p>	<p>7 баллов - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p>
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; – указать, какие законы описывают данное явление или эффект; – использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных дан- 	<p>Способность самостоятельно создать теоретическую модель физического явления, выбрать оборудование и построить экспериментальную установку для измерения физических характеристик явления.</p>	<p>6 баллов - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, отличавшийся достаточной активностью на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальней-</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>ных;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем; 		<p>шей учебы.</p> <p>5 баллов - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на зачете с оценкой, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения</p>
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – знаниями основных общефизических законов и принципов в практических приложениях; – основами правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; – методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента; – методами теоретического исследования физических явлений и процессов; <p>навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.</p>	<p>Способность самостоятельно получить экспериментальным и теоретическим путём описание физического явления и численные значения его характеристик.</p>	<p>4 балла - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на зачете с оценкой, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.</p> <p>3 балла - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
		<p>зачете с оценкой, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей.</p> <p>Оценка неудовлетворительно.</p> <p>2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившему самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>1 балл - нет ответа (отказ от ответа, представленный ответ полностью не по существу содержащихся в задании вопросов).</p>

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.6.1 Примерный перечень контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости по разделу «Механика» :

	Что представляет собой левая часть равенства?		Возможные варианты ответа
1	$?\ = \frac{d\vec{r}}{dt}$	А	Средняя скорость
2	$?\ = \frac{d\vec{v}}{dt}$	Б	Среднее ускорение

3	$?\ = \frac{d\varphi}{dt}$	В	Нормальное ускорение
4	$?\ = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$	Г	Скорость
5	$?\ = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$	Д	Касательное ускорение
6	$?\ = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$	Е	Ускорение
7	$?\ = \frac{v^2}{R}$	Ж	Угловая скорость
8	$?\ = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$	З	Угловое ускорение
9	$?\ = \frac{d\omega}{dt}$	И	Ускорение свободного падения
10	$?\ = \frac{dv}{dt}$	К	Ответа нет

по разделу «Термодинамика» :

	Что представляет собой левая часть равенства?		Возможные варианты ответа
1	$?\ = c\mu$	А	Масса вещества
2	$?\ = -D\frac{d\rho}{dx}$	Б	Коэффициент вязкости
3	$?\ = -6\pi\eta r\nu$	В	Молярная теплоемкость
4	$?\ = c\Delta T$	Г	Ответа нет
5	$?\ = \frac{m}{\mu}$	Д	Показатель адиабаты
6	$?\ = -\lambda\frac{dT}{dx}$	Е	Универсальная газовая постоянная

7	$? = C_p - C_v$
8	$? = \frac{c_p}{c_v}$
9	$? = \nu \mu$
10	$? = -\eta \frac{dv}{dx}$

Ж	Плотность потока энергии
З	Плотность потока массы
И	Количество теплоты при нагревании тела
К	Сила вязкого трения

по разделу «Электричество и магнетизм»:

	Что представляет собой левая часть равенства?
1	$? = \frac{\sum \vec{p}_i}{V}$
2	$? = CU$
3	$? = Ed$
4	$? = \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2}$
5	$? = \frac{E_0}{E}$
6	$? = \epsilon_0 \epsilon E$
7	$? = qU$
8	$? = \vec{E}q$
9	$? = \frac{\Sigma q}{\epsilon_0}$
10	$? = -\frac{d\phi}{dr}$

	Возможные варианты ответа
А	Работа сил электрического поля по перемещению заряда
Б	Сила электрического поля
В	Напряженность электрического поля
Г	Потенциал электрического поля
Д	Поток вектора напряженности
Е	Разность потенциалов
Ж	Заряд конденсатора
З	Объемная плотность энергии электрического поля
И	Диэлектрическая проницаемость среды
К	Ответа нет

по разделу «Оптика»:

1. Какими свойствами в отношении излучения и поглощения обладает абсолютно черное тело?
 - а) поглощает весь падающий свет и не излучает;
 - б) поглощает весь падающий свет и излучает сплошной спектр;
 - в) поглощает весь падающий свет и излучает линейчатый спектр.
2. Постоянная Стефана-Больцмана в системе СИ имеет наименование:
 - а) Вт/м²;
 - б) Вт/(м²К⁴);
 - в) м/К;
 - г) м·К.
3. Как изменится длина волны, соответствующая максимуму спектральной излучающей способности абсолютно черного тела, если температуру поверхности уменьшить в 2 раза?
 - а) уменьшится в 2 раза;
 - б) уменьшится в $\sqrt{2}$ раза;
 - в) увеличится в $\sqrt{2}$ раза;
 - г) увеличится в 2 раза.
4. Какие электромагнитные волны проявляют волновые свойства в большей степени?
 - а) инфракрасный свет;
 - б) видимый свет;
 - в) ультрафиолетовый свет;
 - г) радиоволны.
5. Энергия кванта электромагнитного излучения:
 - а) пропорциональна длине волны излучения;
 - б) пропорциональна частоте излучения;
 - в) обратно пропорциональна частоте излучения.
6. Импульс кванта света с длиной волны λ равен:
 - а) 0;
 - б) hc / λ ;
 - в) $h\lambda / c$;
 - г) h / λ .
7. Фотоэффект наблюдается только в случае, если:
 - а) свет поляризован;
 - б) свет монохроматический;
 - в) длина волны света меньше длины волны красной границы;
 - г) длина волны света больше длины волны красной границы.
8. На две металлические пластинки, работа выхода электронов с поверхности которых равны 3 эВ и 4 эВ соответственно, падают фотоны с энергией 5эВ. Во сколько раз максимальная скорость электронов, вылетающих из первой пластинки больше, чем из второй?
 - а) 1,41;
 - б) 1;
 - в) 2.
9. Эффект Комптона заключается в рассеянии:
 - а) рентгеновских фотонов на атомных ядрах;
 - б) рентгеновских фотонов на электронах;
 - в) электронов на узлах кристаллической решетки;
 - г) альфа – частиц на ядрах атомов.
10. На сколько пикометров изменится длина волны рентгеновского излучения при его рассеянии на покоящемся электроне на угол 60 градусов.
 - а) 1,215 пм;
 - б) 2,43 пм;
 - в) 4,86 пм

по разделу «Атомная и ядерная физика».

1. В чем состоит условие нормировки волновой функции?

а) $\int |\Psi|^2 dV = 1$ $\int \Psi \cdot dx = 1$; б) $|\Psi| \leq 1$ $\int |\Psi|^2 dV = 1$; в) $\int \Psi dx = 1$
г) $|\Psi| = 1$.

2. Частота фотона ν , соответствующая головной линии серии Бальмера равна:

а) $3R/4z^2$; б) $5R/36$; в) $11R/36$; г) $15R/36$. (R – постоянная Ридберга).

3. Электрон может находиться на второй боровской орбите атома водорода в течение 1 нс. Неопределенность его энергии в данном случае составляет:

а) $1 \cdot 10^{-25}$ Дж б) $1 \cdot 10^{-34}$ Дж; в) $1 \cdot 10^{-43}$ Дж.

4. Радиус третьей боровской орбиты 0,476 нм. Найти длину волны де-Бройля электрона в этом состоянии.

а) 0,476 нм; б) 3,00 нм; в) 1,00 нм; г) 0,159 нм

5. Какое квантовое число, задающее состояние электрона в атоме водорода определяет его орбитальный момент импульса?

а) главное квантовое число; б) орбитальное квантовое число;
в) магнитное квантовое число; г) спиновое квантовое число.

6. Фермионами являются:

а) все микрочастицы;
б) все микрочастицы с полуцелым спином;
в) все микрочастицы с целым спином;
г) все нейтральные микрочастицы.

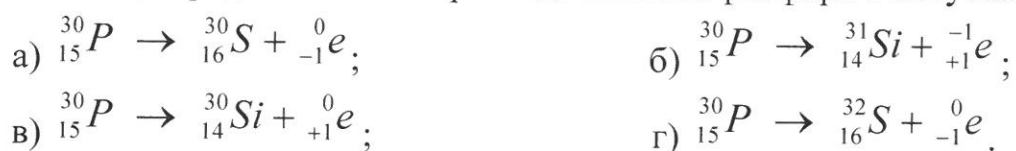
7. Если рядом с возбужденным атомом пролетел фотон, и атом испустил еще один фотон перпендикулярно направлению падающего фотона, то:

а) произошло спонтанное излучение;
б) произошло вынужденное излучение;
в) могло произойти как спонтанное, так и вынужденное излучение.

8. За время, равное трём периодам полураспада, распадается:

а) 12,5% от начального числа ядер;
б) 33,3% от начального числа ядер;
в) 66,7% от начального числа ядер;
г) 87,5% от начального числа ядер.

9. Реакция радиоактивного распада изотопа фосфора с испусканием позитрона:



10. Какой набор правильно отражает структуру ядра аргона ${}_{18}^{37}Ar$?

- а) 18 протонов и 37 нейтронов;
- б) 18 протонов и 19 нейтронов;
- в) 37 протонов и 18 нейтронов;
- г) 37 протонов и 55 нейтронов.

9.6.2 Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Механика

1. Основные понятия кинематики поступательного движения: скорость, ускорение, траектория, путь, центр масс. Системы координат.
2. Вращательное движение. Центроостремительное (нормальное) ускорение, угловая скорость, угловое ускорение, радиус кривизны.
3. Динамика. Материальная точка. Сила. Масса. Импульс. Инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона.
4. II-ой закон Ньютона. Закон сохранения импульса.
5. Реактивное движение. Уравнение движения тела с переменной массой.
6. Близко- и далекодействующие силы. Силы трения. Силы упругости. Закон всемирного тяготения.
7. Космические скорости.
8. Работа. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии.
9. Центральный удар.
10. Основной закон динамика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
11. Кинетическая энергия вращающегося тела.
12. Закон сохранения момента импульса. Гироскоп.
13. Гармонические колебания и их параметры. Уравнения колебаний пружинного, математического и физического маятников.
14. Собственные и вынужденные колебания. Затухающие колебания. Резонанс.
15. Принцип относительности Галилея. Постулаты специальной теории относительности.
16. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний и промежутков времени.
17. Связь массы и энергии.

Термодинамика

18. Изопроцессы. Законы идеальных газов
19. Молекулярно-кинетическая теория (основные положения). Закон Авогадро. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
20. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Средняя скорость. Средняя квадратичная скорость.
21. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

22. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность. Уравнения для описания этих процессов.
 23. Теплоёмкость и её виды. Формула Майера.
 24. Первое начало термодинамики.
 25. Адиабатический процесс. Формула Пуассона. Работа в изо- и адиабатических процессах.
 26. Молекулярно-кинетическая теория теплоёмкости. Степени свободы.
 27. Круговые процессы. Цикл Карно.
 28. Статистический смысл энтропии. Формула Клаузиуса.
 29. Второе начало термодинамики.
 30. Реальные газы. Изотермы Эндрюса. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
 31. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.
 32. Жидкости. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа.
 33. Строение твёрдых тел. Энергия молекул газа, жидкости и твёрдого тела.
- Электродинамика
34. Электрические заряды. Заряд и его сохранение. Опыт Милликена. Закон Кулона.
 35. Напряжённость электрического поля. Вектор электрической индукции (электрического смещения). Принцип суперпозиции электрических полей.
 36. Поток вектора индукции электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса.
 37. Работа в электростатическом поле. Потенциал. Связь напряжённости и потенциала.
 38. Поле в веществе. Поляризация диэлектриков.
 39. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия конденсатора. Энергия электростатического поля.
 40. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи, закон Ома для замкнутой цепи.
 41. Мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
 42. Правила Кирхгофа.
 43. Ток в жидкостях. Законы Фарадея.
 44. Ток в газах. Плазма.
 45. Работа выхода электронов. Контактная разность потенциалов. Термоэдс. Энергетические зоны в кристаллах.
 46. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость. P-N переход. Транзистор, свето- и фотодиоды.
 47. Магнитное поле и его характеристики. Вектор напряжённости магнитного поля.
 48. Закон Био-Савара-Лапласа.
 49. Закон полного тока для токов проводимости (теорема о циркуляции). Магнитные поля проводников различной формы.
 50. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных проводников. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
 51. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Трансформатор.

52. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Токи Фуко. Экстратоки. Энергия магнитного поля.
53. Магнитные моменты электронов и атомов. Классификация магнетиков. Пара- и диамагнетики. Ферромагнетики.
54. Уравнения Максвелла.

Электромагнитные колебания

55. Собственные электромагнитные колебания, уравнение, частота колебаний, затухающие и незатухающие колебания
56. Вынужденные электромагнитные колебания, частота, амплитуда, резонанс.
57. Переменный ток, ёмкость, индуктивность, активное сопротивление в цепи переменного тока, мощность.

Волновые процессы

58. Волны, их параметры. Волновое уравнение. Стоячие волны.
59. Акустика. Скорость звука в газах.
60. Эффект Доплера.
61. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитных волн.
62. Особенности распространения электромагнитных волн в различных средах.

Оптика

1. Развитие взглядов на природу света. Корпускулярная и волновая теории. Шкала длин волн.
2. Принцип Ферма. Закон преломления света на границе двух сред.
3. Формулы Френеля, угол Брюстера.
4. Геометрическая оптика. Фокус. Формула сферического зеркала. Формула линзы, имеющей сферические поверхности.
5. Оптические системы, фокусное расстояние. Толстая линза. Оптическая система глаза.
6. Лупа. Микроскоп. Телескоп.
7. Фотометрия. Энергетические и световые единицы. Телесный угол. Сила света. Освещённость. Светимость. Яркость.
8. Интерференция. Когерентные волны. Временная и пространственная когерентность.
9. Способы получения когерентных волн. Опыт Юнга. Бипризма Френеля.
10. Геометрическая и оптическая разность хода. Условия максимумов и минимумов.
11. Интерференция в плёнках. Просветление оптики. Кольца Ньютона.
12. Интерферометры. Интерферометр Майкельсона.
13. Дифракция. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
14. Дифракция Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на диске.
15. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели.

16. Дифракционная решетка. Интенсивность дифракционной картины в зависимости от угла отклонения. Главные и побочные максимумы.
17. Разрешающая сила спектрального прибора. Критерий Рэлея. Разрешающая сила дифракционной решётки.
18. Дифракция рентгеновских лучей.
19. Голография.
20. Поляризация электромагнитных волн. Виды поляризации. Способы получения поляризованных волн. Закон Малюса.
21. Двойное лучепреломление. Обыкновенные и необыкновенные лучи. Одноосные и двуосные кристаллы.
22. Четвертьволновая пластинка. Искусственная анизотропия.
23. Вращение плоскости поляризации. Закон Фарадея. Закон Био.
24. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта. Закон Бера. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
25. Рассеяние света. Рассеяние на флуктуациях плотности. Рассеяние в мутных средах. Рэлеевское рассеяние.
26. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии.
27. Электронная теория дисперсии. Практическое применение дисперсии – преломление лучей в призме.

Квантовая физика

28. Тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело (АЧТ). Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
29. Законы Вина и Рэлея-Джинса для спектральной излучательной способности АЧТ. Гипотеза Планка. Формула Планка.
30. Пирометрия. Тепловые источники излучения.
31. Фотоэффект, его виды. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.
32. Фотоны их энергия и импульс. Эффект Комптона.
33. Опыт Лебедева. Давление света.
34. Длина волны де Бройля.
35. Принцип неопределённости Гейзенберга.
36. Волновая функция и её физический смысл. Уравнение Шредингера.
37. Туннельный эффект. Электрон в потенциальной яме.
38. Модель атома Томсона. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома.
39. Постулаты Бора. Вывод серийной формулы. Формула Бальмера для спектра водорода.
40. Спонтанное и вынужденное излучение. Принцип работы лазеров.
41. Виды лазеров. Принцип работы гелий-неонового, рубинового и полупроводникового лазеров.

Ядерная физика.

42. Естественная радиоактивность и её закономерности. Правила смещения. Уравнения альфа- и бета-распада. Период полураспада.
43. Реакции деления и синтеза. Дефект массы и энергия связи. Критическая масса.

44. Элементарные частицы.

45. Ионизирующие излучения и их характеристики. Космические лучи, их состав и характеристики.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Физика» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические занятия и лабораторные работы (п. 5.2, 5.3, 5.4, 5.5). В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам вообще и по дисциплине «Физика» в частности.

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и информационных технологий, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

При проведении лекций преподаватель опирается на базовые знания студентов по общенаучным дисциплинам, с тем, чтобы основное время уделить специфическим вопросам дисциплины. В процессе подготовки к лекции и в ходе ее изложения важным является развитие интереса обучающихся к преподаваемой дисциплине.

Главным практических занятий является практическая работа каждого студента, форма занятия – групповая, а основной метод, используемый на занятии – метод практической работы.

В дидактической системе изучения дисциплины практические занятия стоят после лекций. Таким образом, дидактическое назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4 по отдельным группам. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы.

Практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом.

Вслед за этим производится краткое рассмотрение основных теоретических положений, которые являются исходными для работы обучаемых на данном занятии. Обычно это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой. Обобщение вопросов теории может быть поручено также одному из обучаемых.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

По итогам лекций и практических занятий преподаватель выставляет в журнал полученные обучающимся баллы, согласно п. 9.1 и п. 9.2.

Лабораторная работа – практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемой дисциплины, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки, инструментализация полученных знаний, т.е. превращение их в средство для решения учебно-исследовательских, а затем реальных экспериментальных и практических задач, иными словами – установление связи теории с практикой.

Одно из преимуществ лабораторных занятий в сравнении с другими видами аудиторной учебной работы состоит в том, что они интегрируют теоретико-методологические знания, практические умения и навыки студентов в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера. Соприкосновение теории и опыта, осуществляющееся в учебной лаборатории, активизирует познавательную деятельность обучаемых, придает конкретный характер изучаемому на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретическому материалу, способствует прочному усвоению учебной информации.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий (п. 5.6):

–самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;

–подготовку к устному опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля в п. 9.6).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций (п. 9.5) за период изучения данной дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 5 «Физики и химии» « 16 » апреля 2018 года, протокол № 6 .

Разработчики:

к.т.н, доцент



Ежов О.Н.

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

заведующий кафедрой № 5 «Физики и химии»

д.ф.-м.н, профессор



Арбузов В.И.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент



Ведерников Ю.В.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 14 » февраля 2018 года, протокол № 5 .