Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Волжский государственный университет водного транспорта"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.О.Д10 Физика

Профиль	Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания
Институт	Пермский филиал
	Отделение высшего образования
Специальность	26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры		
		1	2	3
Лекции	92 Часы	28	34	30
СРС	64 Часы	30	13	21
Лабораторные работы	44 Часы	14	15	15
Практические занятия	32 Часы		17	15
Лабораторная работа	2 Часы		2	
Зачет	0 Часы			
Экзамен	54 Часы		27	27

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б1.О.10	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	8

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	СРС	Лабораторные работы	Практические занятия	Лабораторная работа	Зачет	Экзамен	Всего
1	Раздел 1 Физические основы механики. Студент должен обладать следующими компетенциями: способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2); способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3).								
1,1	Тема 1.1. Кинематика материальной точки. Понятие состояния в классической механике. Система отсчета. Определение кинематических характеристик механического движения: траектории движения, перемещение, скорость, ускорение (тангенциальное, центростремительное),Уравнения движения материальной точки.	2 Часы	2 Часы						4 Часы
1,1	Тема 1.10. Основной закон вращательного движения твердого тела.	2 Часы	2 Часы						4 Часы
1,11	Тема 1.11 Момент инерции твердого тела, способы его вычисления и формулы для твердых тел, обладающих симметрией, теорема Штейнера.	2 Часы	2 Часы						4 Часы
1,12	Тема 1.12 Задачи, цели и теоретическое обоснование лабораторной работы по теме 1.11 "Момент инерции твердого тела".			1 Часы					1 Часы
1,13	Тема 1.13. Выполнение лабораторной работы по теме 1.11 "Момент инерции твердого тела".			2 Часы					2 Часы
1,14	Тема 1.14. Защита лабораторной работы по теме 1.11 "Момент инерции твердого тела".			2 Часы					2 Часы
1,15	Тема 1.15. Закон сохранения момента импульса. Работа, мощность и кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Полная механическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела. Уравнение гидростатики.	2 Часы	2 Часы						4 Часы
1,16	Тема 1.16 Механические колебания. Гармонический и ангармонический осциллятор. Характеристики колебаний, амплитуда, период, частота, фаза.	2 Часы	2 Часы						4 Часы
1,17	Тема 1.17. Дифференциальные уравнения свободных и вынужденных колебаний физического маятника. Явление резонанса.	2 Часы	2 Часы						4 Часы

1,18	Тема 1.18. Задачи, цели и теоретическое обоснование лабораторной работы по теме 1.17 Дифференциальные уравнения свободных и вынужденных колебаний физического маятника. Явление резонанса.			1 Часы					1 Часы
1,19	Тема 1.19. Выполнение лабораторной работы по теме 1.17 Дифференциальные уравнения свободных и вынужденных колебаний физического маятника. Явление резонанса.			2 Часы					2 Часы
1,2	Тема 1.20. Защита лабораторной работы по теме 1.17 Дифференциальные уравнения свободных и вынужденных колебаний физического маятника. Явление резонанса.			2 Часы					2 Часы
1,2	Тема 1.2. Выполнение лабораторной работы по теме 1.1 "Кинематика материальной точки".			2 Часы					2 Часы
1,21	Тема 1.21. Механические волны. Характеристики волны: длина волны, волновой вектор, волновой фронт, поляризация волны. Явление интерференции.	2 Часы	5 Часы						7 Часы
1,3	Тема 1.3. Защита лабораторной работы по теме 1.1 "Кинематика материальной точки".			2 Часы					2 Часы
1,4	Тема 1.4. Криволинейный вид движений материальной точки, движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение точки, соотношение между линейными и угловыми характеристиками движения.	2 Часы	2 Часы						4 Часы
1,5	Тема 1.5. Динамика материальной точки. Определение силы, природа сил, масса тела.	2 Часы	2 Часы						4 Часы
1,6	Тема 1.6. Первый закон Ньютона, инерциальные системы отсчета, импульс материальной точки, второй закон Ньютона.	2 Часы	3 Часы						5 Часы
1,7	Тема 1.7. Механическая система материальных точек. Третий закон Ньютона.	3 Часы	2 Часы						5 Часы
1,8	Тема 1.8. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса системы. Работа и механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Основы релятивисткой механики и принцип относительности.	3 Часы	2 Часы						5 Часы
1,9	Тема 1.9. Кинематика и динамика твердого тела, жидкости и газов. Определение момента силы, момента импульса тела.	2 Часы	2 Часы						4 Часы
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика. Студент должен обладать следующими компетенциями: способен применять естественнонаучные и ообщеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2); способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3).								
2,1	Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория газов. Давление идеального газа, Распределение молекул газа по скоростям. Уравнение Клапейрона-Менделеева состояния газа. Изопроцессы.	2 Часы	1 Часы						3 Часы
2,2	Тема 2.2. Термодинамика. Определение внутренней энергии. Работа, совершаемая газом при расширении и сжатии. Теплоемкости идеального газа.	3 Часы	1 Часы						4 Часы
2,3	Тема 2.3. Первый закон термодинамики. Адиабатный и политропный процессы. Замкнутые циклы, цикл Карно. кпд тепловых машин. Определение энтропии,	3 Часы	1 Часы						4 Часы
2,4	Тема 2.4. Задачи, цели и теоретическое обоснование лабораторной работы по темам 2.2 - 2.3.			1 Часы					1 Часы
2,5	Тема 2.5. Выполнение лабораторной работы по темам 2.2 - 2.3			2 Часы					2 Часы
2,6	Тема 2.6. Защита лабораторной работы по темам 2.2 - 2.3.			2 Часы					2 Часы
2,7	Тема 2.7. Обратимые и необратимые процессы.Второй и третий законы термодинамики. Фазовые равновесия и фазовые переходы, элементы неравновесной термодинамики. Классическая и квантовая статистики, кинетические явления системы заряженных частиц.	2 Часы	1 Часы						3 Часы
2,8	Тема 2.8. Практические занятия по темам 2.2 -.2.3				5 Часы				5 Часы
3	Раздел 3 Электромагнетизм. Студент должен обладать следующими компетенциями: способен применять естественнонаучные и ообщеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2); способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3).								

3,1	Тема 3.1 Электрическое взаимодействие и его роль в природе, электрическое поле, заряд и его свойства. Закон Кулона, напряженность электрического поля, его графическое изображение. Принцип суперпозиции электрических полей.	2 Часы	1 Часы						3 Часы
3,1	Тема 3.10. Выполнение лабораторной работы по теме 3.9.			2 Часы					2 Часы
3,11	Тема 3.11. Защита лабораторной работы по теме 3.9.			2 Часы					2 Часы
3,12	Тема 3.12. Теорема о циркуляции магнитного поля, вычисление индукции магнитного поля при заданной системе токов. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.	2 Часы	1 Часы						3 Часы
3,13	Тема 3.13 Движение заряженных частиц (электрона) в магнитном поле, в скрещенных электрическом и магнитном полях.	2 Часы							2 Часы
3,14	Тема 3.14 Выполнение лабораторной работы по теме 3.13.					2 Часы			2 Часы
3,15	Тема 3.15. Защита лабораторной работы по теме 3.13.			2 Часы					2 Часы
3,16	Тема 3.16. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции, индуктивность соленоида, энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания.	3 Часы	1 Часы						4 Часы
3,17	Тема 3.17. Выполнение лабораторной работы по теме 3.16			2 Часы					2 Часы
3,18	Тема 3.18. Защита лабораторной работы по теме 3.16			2 Часы					2 Часы
3,19	Тема 3.19. Практические занятия по теме 3.16.				4 Часы				4 Часы
3,2	Тема 3.2. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Работа электрических сил.	2 Часы	1 Часы						3 Часы
3,3	Тема 3.3 Потенциал электрического поля, электроемкость проводника, работа и энергия электрического поля, закон сохранения энергии с учетом электрического взаимодействия. Электрическое поле в проводниках.	3 Часы	1 Часы						4 Часы
3,4	Тема 3.4. Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков и их виды.	2 Часы	1 Часы						3 Часы
3,5	Тема 3.5. Практические занятия по темам 3.1, 3.3.				4 Часы				4 Часы
3,6	Тема 3.6. Постоянный ток и его характеристики. Основы теории электропроводности, сопротивление и проводимость, закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи.	3 Часы	1 Часы						4 Часы
3,7	Тема 3.7. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. Работа и мощность электрического тока, коэффициент полезного действия электрической цепи.	2 Часы	1 Часы						3 Часы
3,8	Тема 3.8. Практические занятия по темам 3.6, 3.7.				4 Часы				4 Часы
3,9	Тема 3.9. Магнитное поле. Определение индукции магнитного поля, направление силовых линий магнитного поля. Сила Лоренца, сила Ампера, закон Био-Савара-Лапласа.	3 Часы	1 Часы						4 Часы
4	Раздел 4. Геометрическая, волновая и квантовая оптика. Студент должен обладать следующими компетенциями: способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2); способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3).								
4,1	Тема 4.1. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике.	2 Часы	2 Часы						4 Часы
4,1	Тема 4.10. Задачи, цели и теоретическое обоснование лабораторной работы по теме 4.9			1 Часы					1 Часы
4,11	Тема 4.11. Выполнение лабораторной работы по теме 4.9			2 Часы					2 Часы
4,12	Тема 4.12. Защита лабораторной работы по теме 4.9			2 Часы					2 Часы
4,13	Тема 4.13. Практическое занятие по теме 4.9				6 Часы				6 Часы
4,2	Тема 4.2. Электромагнитные волны и их характеристики.	4 Часы	2 Часы						6 Часы
4,3	Тема 4.3. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света.	4 Часы	2 Часы						6 Часы
4,4	Тема 4.4. Волновая оптика. Явления поляризации, интерференции и дифракции света.	4 Часы	2 Часы						6 Часы
4,5	Тема 4.5. Задачи, цели и теоретическое обоснование лабораторных работ по теме 4.4			2 Часы					2 Часы
4,6	Тема 4.6. Выполнение лабораторных работ по теме 4.4			4 Часы					4 Часы
4,7	Тема 4.7. Защита лабораторных работ по теме 4.4			4 Часы					4 Часы

4,8	Тема 4.8. Практические занятия по теме 4.4				9 Часы				9 Часы
4,9	Тема 4.9. Квантовая оптика, корпускулярно-волновой дуализм света. Явление фотоэффекта, давление света.	2 Часы	4 Часы						6 Часы
5	Раздел 5. Квантовая, атомная и ядерная физика. Студент должен обладать следующими компетенциями: способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2); способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3).								
5,1	Тема 5.1. Квантовая физика, принцип неопределенности, квантовые состояния.	2 Часы	2 Часы						4 Часы
5,2	Тема 5.2. Операторы физических величин., квантовые уравнения движения, , энергетический спектр атомов и молекул.	4 Часы	2 Часы						6 Часы
5,3	Тема 5.3. Атомная и ядерная физика: атом; атомные молекулы; ионизация атомов и молекул; состав ядра, энергия связи ядер; ядерные силы; ядерные модели, радиоактивный распад и законы сохранения.	4 Часы	2 Часы						6 Часы
5,4	Тема 5.4. Прохождение заряженных частиц и гамма-излучения через вещество; ядерные реакции; физические основы ядерной энергетики; элементарные частицы.	4 Часы	3 Часы						7 Часы

4. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	
1	Раздел 1 Физические основы механики. Студент должен обладать следующими компетенциями: способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2); способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3).		
1,1	Тема 1.1. Кинематика материальной точки. Понятие состояния в классической механике. Система отсчета. Определение кинематических характеристик механического движения: траектории движения, перемещение, скорость, ускорение (тангенциальное, центростремительное),Уравнения движения материальной точки.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
1,1	Тема 1.10. Основной закон вращательного движения твердого тела.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
1,11	Тема 1.11 Момент инерции твердого тела, способы его вычисления и формулы для твердых тел, обладающих симметрией, теорема Штейнера.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
1,12	Тема 1.12 Задачи, цели и теоретическое обоснование лабораторной работы по теме 1.11 "Момент инерции твердого тела".	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
1,13	Тема 1.13. Выполнение лабораторной работы по теме 1.11 "Момент инерции твердого тела".	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
1,14	Тема 1.14. Защита лабораторной работы по теме 1.11 "Момент инерции твердого тела".	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
1,15	Тема 1.15. Закон сохранения момента импульса. Работа, мощность и кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Полная механическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела. Уравнение гидростатики.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
1,16	Тема 1.16 Механические колебания. Гармонический и ангармонический осциллятор. Характеристики колебаний, амплитуда, период, частота, фаза.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
1,17	Тема 1.17. Дифференциальные уравнения свободных и вынужденных колебаний физического маятника. Явление резонанса.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
1,18	Тема 1.18. Задачи, цели и теоретическое обоснование лабораторной работы по теме 1.17 Дифференциальные уравнения свободных и вынужденных колебаний физического маятника. Явление резонанса.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
1,19	Тема 1.19. Выполнение лабораторной работы по теме 1.17 Дифференциальные уравнения свободных и вынужденных колебаний физического маятника. Явление резонанса.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
1,2	Тема 1.20. Защита лабораторной работы по теме 1.17 Дифференциальные уравнения свободных и вынужденных колебаний физического маятника. Явление резонанса.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)

1,2	Тема 1.2. Выполнение лабораторной работы по теме 1.1 "Кинематика материальной точки".	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
1,21	Тема 1.21. Механические волны. Характеристики волны: длина волны, волновой вектор, волновой фронт, поляризация волны. Явление интерференции.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
1,3	Тема 1.3. Защита лабораторной работы по теме 1.1 "Кинематика материальной точки".	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
1,4	Тема 1.4. Криволинейный вид движений материальной точки, движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение точки, соотношение между линейными и угловыми характеристиками движения.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
1,5	Тема 1.5. Динамика материальной точки. Определение силы, природа сил, масса тела.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
1,6	Тема 1.6. Первый закон Ньютона, инерциальные системы отсчета, импульс материальной точки, второй закон Ньютона.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
1,7	Тема 1.7. Механическая система материальных точек. Третий закон Ньютона.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
1,8	Тема 1.8. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса системы. Работа и механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Основы релятивисткой механики и принцип относительности.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
1,9	Тема 1.9. Кинематика и динамика твердого тела, жидкости и газов. Определение момента силы, момента импульса тела.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика. Студент должен обладать следующими компетенциями: способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2); способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3).		
2,1	Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория газов. Давление идеального газа, Распределение молекул газа по скоростям. Уравнение Клапейрона-Менделеева состояния газа. Изопроцессы.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
2,2	Тема 2.2. Термодинамика. Определение внутренней энергии. Работа, совершаемая газом при расширении и сжатии. Теплоемкости идеального газа.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
2,3	Тема 2.3. Первый закон термодинамики. Адиабатный и политропный процессы. Замкнутые циклы, цикл Карно. кпд тепловых машин. Определение энтропии,	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
2,4	Тема 2.4. Задачи, цели и теоретическое обоснование лабораторной работы по темам 2.2 - 2.3.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
2,5	Тема 2.5. Выполнение лабораторной работы по темам 2.2 - 2.3	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
2,6	Тема 2.6. Защита лабораторной работы по темам 2.2 - 2.3.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
2,7	Тема 2.7. Обратимые и необратимые процессы.Второй и третий законы термодинамики. Фазовые равновесия и фазовые переходы, элементы неравновесной термодинамики. Классическая и квантовая статистики, кинетические явления системы заряженных частиц.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
2,8	Тема 2.8. Практические занятия по темам 2.2 -.2.3	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	
3	Раздел 3 Электромагнетизм. Студент должен обладать следующими компетенциями: способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2); способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3).		
3,1	Тема 3.1 Электрическое взаимодействие и его роль в природе, электрическое поле, заряд и его свойства. Закон Кулона, напряженность электрического поля, его графическое изображение. Принцип суперпозиции электрических полей.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;)	
3,1	Тема 3.10. Выполнение лабораторной работы по теме 3.9.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.3.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.3.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)

3,11	Тема 3.11. Защита лабораторной работы по теме 3.9.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.З.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
3,12	Тема 3.12. Теорема о циркуляции магнитного поля, вычисление индукции магнитного поля при заданной системе токов. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
3,13	Тема 3.13 Движение заряженных частиц (электрона) в магнитном поле, в скрещенных электрическом и магнитном полях.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
3,14	Тема 3.14 Выполнение лабораторной работы по теме 3.13.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.З.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
3,15	Тема 3.15. Защита лабораторной работы по теме 3.13.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.З.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
3,16	Тема 3.16. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции, индуктивность соленоида, энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
3,17	Тема 3.17. Выполнение лабораторной работы по теме 3.16	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.З.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
3,18	Тема 3.18. Защита лабораторной работы по теме 3.16	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.З.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
3,19	Тема 3.19. Практические занятия по теме 3.16.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	
3,2	Тема 3.2. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Работа электрических сил.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
3,3	Тема 3.3 Потенциал электрического поля, электроемкость проводника, работа и энергия электрического поля, закон сохранения энергии с учетом электрического взаимодействия. Электрическое поле в проводниках.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
3,4	Тема 3.4. Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков и их виды.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
3,5	Тема 3.5. Практические занятия по темам 3.1, 3.3.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.В.1;ОПК-2.В.1;)	
3,6	Тема 3.6. Постоянный ток и его характеристики. Основы теории электропроводности, сопротивление и проводимость, закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
3,7	Тема 3.7. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. Работа и мощность электрического тока, коэффициент полезного действия электрической цепи.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
3,8	Тема 3.8. Практические занятия по темам 3.6, 3.7.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	
3,9	Тема 3.9. Магнитное поле. Определение индукции магнитного поля, направление силовых линий магнитного поля. Сила Лоренца, сила Ампера, закон Био-Савара-Лапласа.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
4	Раздел 4. Геометрическая, волновая и квантовая оптика. Студент должен обладать следующими компетенциями: способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2); способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3).		
4,1	Тема 4.1. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
4,1	Тема 4.10. Задачи, цели и теоретическое обоснование лабораторной работы по теме 4.9	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.З.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
4,11	Тема 4.11. Выполнение лабораторной работы по теме 4.9	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.З.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
4,12	Тема 4.12. Защита лабораторной работы по теме 4.9	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.З.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
4,13	Тема 4.13. Практическое занятие по теме 4.9	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	
4,2	Тема 4.2. Электромагнитные волны и их характеристики.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
4,3	Тема 4.3. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
4,4	Тема 4.4. Волновая оптика. Явления поляризации, интерференции и дифракции света.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	

4,5	Тема 4.5. Задачи, цели и теоретическое обоснование лабораторных работ по теме 4.4	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.З.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
4,6	Тема 4.6. Выполнение лабораторных работ по теме 4.4	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.З.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
4,7	Тема 4.7. Защита лабораторных работ по теме 4.4	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	ОПК-3.(ИДК: ОПК-3.З.1;ОПК-3.У.1;ОПК-3.В.1;)
4,8	Тема 4.8. Практические занятия по теме 4.4	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;)	
4,9	Тема 4.9. Квантовая оптика, корпускулярно-волновой дуализм света. Явление фотоэффекта, давление света.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
5	Раздел 5. Квантовая, атомная и ядерная физика. Студент должен обладать следующими компетенциями: способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2); способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3).		
5,1	Тема 5.1. Квантовая физика, принцип неопределенности, квантовые состояния.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
5,2	Тема 5.2. Операторы физических величин., квантовые уравнения движения, , энергетический спектр атомов и молекул.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
5,3	Тема 5.3. Атомная и ядерная физика: атом; атомные молекулы; ионизация атомов и молекул; состав ядра, энергия связи ядер; ядерные силы; ядерные модели, радиоактивный распад и законы сохранения.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	
5,4	Тема 5.4. Прохождение заряженных частиц и гамма-излучения через вещество; ядерные реакции; физические основы ядерной энергетики; элементарные частицы.	ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;)	

5. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.З.1 основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	ОПК-2.У.1 применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	ОПК-2.В.1 навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью
2	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.З.1 способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных	ОПК-3.У.1 обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты	ОПК-3.В.1 навыками работы с измерительными приборами и инструментами

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1			

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

6.1 Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений

1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Стул ученический (20 ед.); Стол аудиторный (14 ед.); Источник питания постоянного тока Б5-48 (1 ед.); Микроскопы (2 ед.); Линзы (кольца Ньютона) (2 ед.); Анализатор спектра (2 ед.); Стопа пластин (2 ед.); Поляризатор (2 ед.); Оптические скамьи (4 ед.); Осветитель (2 ед.); Прибор комбинированный тип М198/3 (1 ед.); Вольтметр М95 (1 ед.) (302) Стул (1 ед.); парты (21 ед.); стол (1 ед.); проектор (1 ед.); экран (1 ед.). (305) Стул (31 ед.); Стол аудиторный (17 ед.); Доска аудиторная (1 ед.); UNIREM –электронный блок (4 ед.); Электронный секундомер (2 ед.); Генератор радиосигналов низкочастотный ГЗ-109 (2 ед.); Осциллограф Н3013 (2 ед.); Блок питания ВС4-12 (4 ед.); Катетометр (2 ед.); Гироскоп (1 ед.); Маховое колесо (1 ед.); Крестообразный маятник (настенный) (2 ед.) (314) Стул (39 ед.); Стол аудиторный (25 ед.); Доска аудиторная (1 ед.); Генератор радиосигналов низкочастотный ГЗ-112 (2 ед.); Осциллограф (1 ед.); С1-64 (ед.); Блок питания (3 ед.); Б5-8 (ед.).Блок питания ВС4-12 (1 ед.); Прибор комбинированный тип М 252 (1 ед.); Прибор комбинированный тип М 82 (1 ед.); Вольтметр АВН №183006 (1 ед.); Миллиамперметр М45М (2 ед.); Вольтметр М45М (1 ед.); Источник питания ИП СКБ 871 (1 ед.); Миллиамперметр М252 №47901 (ед.); (1 ед.); Источник питания ИП СКБ 878 (1 ед.); Вольтметр универсальный В7-21 (1 ед.); Генератор радиосигналов низкочастотный ГЗ-118 (1 ед); Амперметр М45М (1 ед.) (315))	560, 660
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	462

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

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

6.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0
2	Бубнов, Е.Я.;Физика;метод.пособие и контр.задания для студ.заочн.отделения инж.-техн.спец.;Бубнов, Е.Я.Иванова, Л.С.Максакова, Т.К.Мясников, Е.Н.Резников, Б.И.Хохлов, В.А.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 011	Текст	381
3	Бубнов, Е.Я.;Определение вязкости жидкости;лабор.работа для студ.1-го курса всех спец.очн.и заочн.обучения;Бубнов, Е.Я.Щедрин, М.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 008	Текст	120
4	Максакова, Т.К.;Определение показателя адиабаты воздуха методом адиабатического расширения;метод.указания к лабор.работе для студ.инженерн.спец.очн.и заочн.формы обучения;Максакова, Т.К.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 008	Текст	134
5	Щедрин, М.И.;Частотные и амплитудные исследования RC и RL цепочек;метод.указания по теме "Электромеханические колебания" по дисц."Физика" для студ.электромехан.и радиотехн.фак-тов дневн.и заочн.формы обучения;Бельков, В.Н.Щедрин, М.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 005	Текст	210
6	Щедрин, М.И.;Основы механики;конспект лекций для студ.1-го курса всех спец.очн.и заочн.обучения;Щедрин, М.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 009	Текст	185
7	Иванова, Л.С.;Коэффициент поверхностного натяжения жидкости;метод.указания к выполн.лабор.работ для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 009	Текст	137
8	Иванова, Л.С.;Физический маятник;метод.указания к выполн.лабор.работ для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 009	Текст	137
9	Иванова, Л.С.;Электростатика;конспект лекций;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 009	Текст	195

10	Щедрин, М.И.;Явления интерференции;конспект лекций для студ.электромех.фак-та;Щедрин, М.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 009	Текст	195
11	Резников, Б.И.;Основные законы магнитостатики;метод.указания для лабор.работ со студ.инженерных спец.очн.и заочн.формы обучения;Резников, Б.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 003	Текст	114
12	Трофимова, Т.И.;Курс физики;задачи и решения:учеб.пособие;Трофимова, Т.И.Фирсов, А.В.-М.,Академия; <null> ;	2 004	Текст	83
13	Детлаф, А.А.;Курс физики;учеб.пособие;Детлаф, А.А.Яворский, Б.М.-М.,Высш.школа; <null> ;	2 001	Текст	69
14	Савельев, И.В.;Курс общей физики;учеб.пособие:В 5 кн.;Савельев, И.В.-М.,Астрель;Аст; <null> ;	2 002	Текст	11
15	Савельев, И.В.;Курс общей физики;учеб.пособие:В 5 кн.;Савельев, И.В.-М.,Астрель;Аст; <null> ;	2 003	Текст	6
16	Савельев, И.В.;Курс общей физики;учеб.пособие:В 5 кн.;Савельев, И.В.-М.,Астрель;Аст; <null> ;	2 006	Текст	256
17	Детлаф, А.А.;Курс физики;учеб.пособие;Детлаф, А.А.Яворский, Б.М.-М.,Академия; <null> ;	2 007	Текст	83
18	Трофимова, Т.И.;Курс физики;учеб.пособие;Трофимова, Т.И.-М.,Академия; <null> ;	2 007	Текст	81
19	Волькенштейн, В.С.;Сборник задач по общему курсу физики;учеб.пособие;Волькенштейн, В.С.-М.,Наука; <null> ;	1 990	Текст	1
20	Максакова, Т.К.;Определение электродвижущей силы элемента методом компенсации;метод.указания по выполн.лабор.работы для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Максакова, Т.К.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 011	Текст	245
21	Резников, Б.И.;Определение удельного заряда электрона (метод магнетрона);метод.указания к выполн.лабор.работы для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Резников, Б.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 012	Текст	17
22	Максакова, Т.К.;Исследование электростатического поля;метод.указания к выполн.лабор.работы для студ.очн.и заочн.обучения инженер.спец.;Максакова, Т.К.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 012	Текст	17
23	Иванова, Л.С.;Маятник Максвелла;метод.указания к выполн.лабор.работы № 23 для студ.инжнер.спец.очн.и заочн.обучения;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 012	Текст	17
24	Иванова, Л.С.;Маятник Обербека;метод.указания к выполн.лабор.работы № 3 для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 012	Текст	17
25	Максакова, Т.К.;Исследование магнитного поля соленоида;метод.указания к выполн.лабор.работы для студ.очн.и заочн.обучения инженер.спец.;Максакова, Т.К.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 012	Текст	17
26	Бубнов, Е.Я.;Определение коэффициента восстановления относительной скорости при ударе;метод.указания к выполн.лабор.работы для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Бубнов, Е.Я.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 012	Текст	145
27	Мясников, Е.Н.;Подготовка к сдаче единого государственного экзамена по предмету "Физика";метод.пособие для поступающих в ВУЗы;Мясников, Е.Н.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 013	Текст	30
28	Резников, Б.И.;Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре и определение индуктивности катушки при помощи резонанса;метод.указания к выполн.лабор.работ для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Резников, Б.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 013	Текст	194

29	Иванова, Л.С.;Изучение равновесных и квазиравновесных термодинамических процессов и экспериментальное определение показателя адиабаты воздуха;учебно-метод.пособие к выполн.лабор.работ для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 014	Текст	27
30	Трофимова, Т.И.;Курс физики;учеб.пособие для инженер.-техн.спец.вузов;Трофимова, Т.И.-М.,Академия; <null> ;	2 008	Текст	24
31	Иванова, Л.С.;Оценка параметров механической колебательной системы на примере физического маятника;метод.указания к выполн.лабор.работы для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 016	Текст	48
32	Бубнов, Е.Я.;Физика;метод.указания и контр.задания для студ.заочн.обучения инженер.-техн.спец.;Бубнов, Е.Я.Иванова, Л.С.Максакова, Т.К.Мясников, Е.Н.Резников, Б.И.Хохлов, В.А.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 011	Электронный ресурс	0
33	Щедрин, М.И.;Частотные и амплитудные исследования RC и RL цепочек;метод.указания по теме "Электромеханические колебания" по дисц."Физика" для студ.электромехан.и радиотехн.фак-тов дневн.и заочн.формы обучения;Бельков, В.Н.Щедрин, М.И.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 005	Электронный ресурс	0
34	Щедрин, М.И.;Введение в основные законы волновых процессов;метод.указания по дисц."Физика" разд."Колебания и волны" для студюэлектромех.и радиотехн.фак-тов дневн.и заочн.формы обучения;Щедрин, М.И.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 005	Электронный ресурс	0
35	Щедрин, М.И.;Определение вязкости жидкости;лабор.работа по дисц."Физика"для студ.1-го курса всех спец.очн.и заочн.обучения;Бубнов, Е.Я.Щедрин, М.И.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 008	Электронный ресурс	0
36	Бубнов, Е.Я.;Исследование магнитного поля соленоида методом взаимной индукции;метод.указания к лабор.работе для студ.инженер.спец.очн.и заочн.форм обучения;Бубнов, Е.Я.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 006	Электронный ресурс	0
37	Иванова, Л.С.;Физический маятник;метод.указания к выполн.лабор.работ для студ.инженер.спец.очн.и заочн.форм обучения;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 009	Электронный ресурс	0
38	Щедрин, М.И.;Явления интерференции;конспект лекций для студ.электромех.фак-та;Щедрин, М.И.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 009	Электронный ресурс	0
39	Резников, Б.И.;Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре и определение индуктивности катушки при помощи резонанса;метод.указания к выполн.лабор.работ для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Резников, Б.И.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 013	Электронный ресурс	0
40	Иванова, Л.С.;Изучение равновесных и квазиравновесных термодинамических процессов и эксперимантальное определение показателя адиабаты воздуха;учебно-метод.пособие к выполн.лабор.работ для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 014	Электронный ресурс	0
41	Максакова, Т.К.;Вращательное движение твердого тела;конспект лекций;Максакова, Т.К.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 006	Электронный ресурс	0
42	Максакова, Т.К.;Электростатика;практикум по решению задач;Максакова, Т.К.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 006	Электронный ресурс	0

43	Иванова, Л.С.;Коэффициент поверхностного натяжения жидкости;метод.указания к выполн.лабор.работ для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 009	Электронный ресурс	0
44	Иванова, Л.С.;Электростатика;конспект лекций;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 009	Электронный ресурс	0
45	Максакова, Т.К.;Определение электродвижущей силы элемента методом компенсации;метод.указания по выполн.лабор.работы для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Максакова, Т.К.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 011	Электронный ресурс	0
46	Резников, Б.И.;Определение удельного заряда электрона (метод магнетрона);метод.указания к выполн.лабор.работы для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Резников, Б.И.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 012	Электронный ресурс	0
47	Иванова, Л.С.;Маятник Максвелла;метод.указания к выполн.лабор.работы № 23 для студ.инжнер.спец.очн.и заочн.обучения;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 012	Электронный ресурс	0
48	Иванова, Л.С.;Маятник Обербека;метод.указания к выполн.лабор.работы № 3 для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 012	Электронный ресурс	0
49	Максакова, Т.К.;Исследование электростатического поля;метод.указания к выполн.лабор.работы для студ.очн.и заочн.обучения инженер.спец.;Максакова, Т.К.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 012	Электронный ресурс	0
50	Максакова, Т.К.;Исследование магнитного поля соленоида;метод.указания к выполн.лабор.работы для студ.очн.и заочн.обучения инженер.спец.;Максакова, Т.К.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 012	Электронный ресурс	0
51	Бубнов, Е.Я.;Определение коэффициента восстановления относительной скорости при ударе;метод.указания к выполн.лабор.работы для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Бубнов, Е.Я.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 012	Электронный ресурс	0
52	Браже, Р.А.;Лекции по физике;учеб.пособие;Браже, Р.А.-СПб.,Лань; <null> ;	2 013	Текст	2
53	Никеров, В.А.;Физика;учебник и практикум для вузов;Никеров, В.А.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/fizika-489259#page/1 (дата обращения: 13.09.2022) ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
54	Иванова, Л.С.;Оценка параметров механической колебательной системы на примере физического маятника;метод.указания к выполн.лабор.работы для студ.инженер.спец.очн.и заочн.обучения;Иванова, Л.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 016	Электронный ресурс	0
55	Крайнова, В.В.;Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы;для преподавателей и обучающихся по направл.подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиль подготовки Технология и организация транспортных и транспортно-логистических процессов и систем;Крайнова, В.В.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 018	Электронный ресурс	0
56	Кузьмичева, В.А.;Электричество и магнетизм;курс лекций;Александрова, Н.В.Кузьмичева, В.А.-М.,Альтаир-МГАВТ; URL: https://e.lanbook.com/book/188406 (дата обращения: 19.04.2023) ;<null>	2 018	Электронный ресурс	0
57	Кузьмичева, В.А.;Молекулярная физика и термодинамика;курс лекций;Кузьмичева, В.А.-М.,Альтаир-МГАВТ; URL: https://e.lanbook.com/book/188403 (дата обращения: 19.04.2023) ;<null>	2 016	Электронный ресурс	0

58	Пономарева, В.А.;Электричество и магнетизм;курс лекций:учеб.пособие;Кузьмичева, В.А.Пономарева, В.А.-М.,Альтаир-МГАВТ; URL: https://e.lanbook.com/book/188528 (дата обращения: 20.04.2023) ;<null>	2 007	Электронный ресурс	0
59	Пономарев, О.А.;Механика и молекулярная физика;курс лекций:учеб.пособие;Кузьмичева, В.А.Пономарев, О.А.-М.,Альтаир-МГАВТ; URL: https://e.lanbook.com/book/188527 (дата обращения: 27.04.2023) ;<null>	2 007	Электронный ресурс	0
60	Бубнов, Е.Я.;Определение степени поляризации частично поляризованного света;методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов всех направлений подготовки;Бубнов, Е.Я.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 022	Электронный ресурс	0
61	Выборнов, Ф.И.;Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны;методическое пособие по выполнению лабораторной работы студентами 1-2 курсов очного и заочного обучения всех инженерно-технических специальностей;Выборнов, Ф.И.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 022	Электронный ресурс	0
62	Бубнов, Е.Я.;Определение степени поляризации частично поляризованного света;методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов всех направлений подготовки;Бубнов, Е.Я.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 022	Текст	50
63	Выборнов, Ф.И.;Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны;методическое пособие по выполнению лабораторной работы студентами 1-2 курсов очного и заочного обучения всех инженерно-технических специальностей;Выборнов, Ф.И.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 022	Текст	50
64	Ивлиев, А.Д.;Физика;учебное пособие;Ивлиев, А.Д.-Санкт-Петербург,<null>; URL: https://reader.lanbook.com/book/200429#1 (дата обращения: 24.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
65	Бухман, Н.С.;Упражнения по физике;учебное пособие;Бухман, Н.С.-Санкт-Петербург,<null>; URL: https://reader.lanbook.com/book/310256#1 (дата обращения: 24.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;<null>	2 023	Электронный ресурс	0
66	Савельев, И.В.;Курс физики;учебное пособие:В 3 томах;Савельев, И.В.-Санкт-Петербург,<null>; URL: https://reader.lanbook.com/book/302249#5 (дата обращения: 24.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;<null>	2 023	Электронный ресурс	0
67	Савельев, И.В.;Курс физики;учебное пособие:В 3 томах;Савельев, И.В.-Санкт-Петербург,<null>; URL: https://reader.lanbook.com/book/200498#5 (дата обращения: 24.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;<null>	2 023	Электронный ресурс	0
68	Савельев, И.В.;Курс физики;учебное пособие:В 3 томах;Савельев, И.В.-Санкт-Петербург,<null>; URL: https://reader.lanbook.com/book/200498#5 (дата обращения: 24.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
69	Грабовский, Р.И.;Курс физики;учебное пособие;Грабовский, Р.И.-Санкт-Петербург,<null>; URL: https://reader.lanbook.com/book/184052#1 (дата обращения: 24.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
70	Ливенцев, Н.М.;Курс физики;учебное пособие;Ливенцев, Н.М.-Санкт-Петербург,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/210782#1 (дата обращения: 24.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
71	Дырдин, В.В.;Физика.Механика.Молекулярная физика и термодинамика;учебное пособие;Дырдин, В.В.Ким, Т.Л.Шепелева, С.А.-Кемерово,<null>; URL: https://reader.lanbook.com/book/257552#1 (дата обращения: 24.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
72	Кикоин, А.К.;Молекулярная физика;учебное пособие;Кикоин, А.К.Кикоин, И.К.-Санкт-Петербург,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/210119 (дата обращения: 24.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0

73	Калашников, Н.П.;Общая физика.Электромагнетизм;практикум:учебное пособие;Калашников, Н.П.Семенова, Т.А.Федоров, В.Ф.-Санкт-Петербург,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/305231 (дата обращения: 24.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;<null>	2 023	Электронный ресурс	0
74	Бубнов, Е.Я.;Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона;методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов: [по всем направлениям подготовки];Бубнов, Е.Я.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0
75	Бубнов, Е.Я.;Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона;методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов: [по всем направлениям подготовки];Бубнов, Е.Я.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 023	Текст	50
76	Бубнов, Е.Я.;Изучение поляризации света;методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов: [по всем направлениям подготовки];Бубнов, Е.Я.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0
77	Бубнов, Е.Я.;Изучение электронного осциллографа;методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов: [по всем направлениям подготовки];Бубнов, Е.Я.Власов, В.Н.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0
78	Выборнов, Ф.И.;Определение показателя адиабаты воздуха;методические указания к выполнению лабораторной работы студентов 1-2 курсов: [по направлениям подготовки всех инженерно-технических специальностей];Выборнов, Ф.И.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0
79	Мельников, Н.П.;Физический маятник;Методические рекомендации к выполнению лабораторной работы для студентов: [по всем направлениям подготовки];Мельников, Н.П.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0
80	Тимербулатова, И.Р.;Молекулярная физика и термодинамика;учебное пособие;Кутепова, Л.М.Тимербулатова, И.Р.-Казань,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0
81	Бубнов, Е.Я.;Изучение поляризации света;методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов: [по всем направлениям подготовки];Бубнов, Е.Я.-Н.Новгород,<null>; <null> ;	2 023	Текст	50
82	Бубнов, Е.Я.;Изучение электронного осциллографа;методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов: [по всем направлениям подготовки];Бубнов, Е.Я.Власов, В.Н.-Н.Новгород,<null>; <null> ;	2 023	Текст	50
83	Выборнов, Ф.И.;Определение показателя адиабаты воздуха;методические указания к выполнению лабораторной работы студентов 1-2 курсов: [по направлениям подготовки всех инженерно-технических специальностей];Выборнов, Ф.И.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 023	Текст	50
84	Мельников, Н.П.;Физический маятник;Методические рекомендации к выполнению лабораторной работы для студентов: [по всем направлениям подготовки];Мельников, Н.П.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 023	Текст	50
85	Тимербулатова, И.Р.;Сборник задач по физике;<null>;Кутепова, Л.М.Тимербулатова, И.Р.-Казань,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 024	Электронный ресурс	0
86	Мельников, Н.П.;Маятник Максвелла;учебно-методическое пособие для студентов: [по всем направлениям подготовки];Мельников, Н.П.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0
87	Выборнов, Ф.И.;Механический удар;методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов 1 курса: [по всем направлениям подготовки];Выборнов, Ф.И.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0

88	Бубнов, Е.Я.;Коэффициент поверхностного натяжения жидкости;методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов: [по всем направлениям подготовки];Бубнов, Е.Я.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0
89	Бубнов, Е.Я.;Исследования магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла;методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов: [по всем направлениям подготовки];Бубнов, Е.Я.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 023	Электронный ресурс	0
90	Мельников, Н.П.;Маятник Максвелла;учебно-методическое пособие для студентов: [по всем направлениям подготовки];Мельников, Н.П.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 023	Текст	50
91	Выборнов, Ф.И.;Механический удар;методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов 1 курса: [по всем направлениям подготовки];Выборнов, Ф.И.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 023	Текст	50
92	Бубнов, Е.Я.;Коэффициент поверхностного натяжения жидкости;методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов: [по всем направлениям подготовки];Бубнов, Е.Я.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 023	Текст	50
93	Бубнов, Е.Я.;Исследования магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла;методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов: [по всем направлениям подготовки];Бубнов, Е.Я.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 023	Текст	50
94	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: http://www.eios.vsuwt.ru/.

6.4 Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/

6.5 Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
4	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

7. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Индикатор достижения компетенций	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
							2	3	4	5
				Вид контроля	Форма контроля		не зачтено	зачтено		

1	ОПК-2.3.1		Текущий контроль	Опрос	Опрос выполняется во время лекционных занятий. Длительность опроса- 5-7 мин.	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает нелогичное и непоследовательное изложение материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, способен быстро реагировать на уточняющие вопросы

2	ОПК-2.З.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ОПК-3.З.1, ОПК-3.У.1, ОПК-3.В.1		1,1.2,1.3,1.4,1.5,1.6,1.7,1.8,1.9,1.10,1.11,1.12,2.1,2.2,2.3,2.4,2.5,2.6,2.7,2.8,2.9,2.10,2.11,2.12	Текущий контроль	Лабораторная работа	Контроль лабораторной работы выполняется во время ее выполнения и защиты. Длительность выполнения лабораторной работы - 2 академических часа. Длительность защиты лабораторной работы - 2 академических часа.	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; но допускает несколько недочетов, оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил в основном на все контрольные вопросы	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все контрольные вопросы
3	ОПК-2.З.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1		2,2.8,3.5,3.8,3.19,4,4.8,4.13	Текущий контроль	Комплект типовых задач	Контрольная работа выполняется во время практического занятия. Длительность выполнения контрольной работы - 2 академических часа.	Ответ на задачи дан неправильный. Объяснение хода их решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками	Ответ на задачи дан правильный. Объяснение хода их решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками	Ответ на задачи дан правильный. Объяснение хода их решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях	Ответ на задачи дан правильный. Объяснение хода их решения подробное, последовательное, грамотное

4	ОПК-2.З.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ОПК-3.З.1, ОПК-3.У.1, ОПК-3.В.1		8	Промежуточная аттестация	Зачет	Длительность подготовки - 30 мин.	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем. Слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отсутствуют ответы на дополнительные вопросы, необходимые умения и навыки			Обучающийся демонстрирует знание основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобретены необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложен теоретический материал, допущены лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности

5	ОПК-2.З.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ОПК-3.З.1, ОПК-3.У.1, ОПК-3.В.1		Промежуточная аттестация	Экзамен	Длительность подготовки - 45 мин.	Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов	Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала	Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета	Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию

6	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ОПК-3.3.1, ОПК-3.У.1, ОПК-3.В.1		4,4.1,4.2,4.3,4.4,4.5,4.6,4.7,4.8,4.9,4.10,4.11,4.12,4.13,5,5.1,5.2,5.3,5.4	Промежуточная аттестация	Экзамен	Длительность подготовки - 45 мин.	Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов	Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала	Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета	Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию
7	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1		4,4.1,4.2,4.3,4.4,4.5,4.6,4.7,4.8,4.9,4.10,4.11,4.12,4.13,5,5.1,5.2,5.3,5.4	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Длительность подготовки - 18 мин.	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

8	ОПК-3.З.1, ОПК-3.У.1, ОПК-3.В.1		4,4.1,4.2,4.3,4.4,4.5,4.6,4.7,4.8,4.9,4.10,4.11,4.12,4.13,5,5.1,5.2,5.3,5.4	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Длительность подготовки - 18 мин.	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

Вопросы к текущему контролю типа «Опрос» дисциплины «Физика» специальности 26.05.06

Контролируемые компетенции: ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; ОПК-2.3.1 - знать основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.

(код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК)

Наименование раздела (темы)	Вопросы
Тема 1.1. Кинематика материальной точки. Понятие состояния в классической механике. Система отсчета. Определение кинематических характеристик механического движения: траектории движения, перемещение, скорость, ускорение (тангенциальное, центростремительное),Уравнения движения материальной точки .	*Дать определение следующих понятий:* 1. Система отсчета 2. Поступательное движение 3. Материальная точка 4. Абсолютно упругое тело 5. Абсолютно неупругое тело 6. Абсолютно твердое тело 7. Система тел *Записать следующие выражения и пояснить величины входящие в них* 1. Тангенциальное ускорение 2. Нормальное ускорение 3. Линейное ускорение 4. Линейная скорость
Тема 1.6. Динамика материальной точки. Определение силы, природа сил, масса тела.	*Дать определение следующих понятий:* 1. *инертная масса* 2. гравитационная масса 3. сила. *Записать следующие выражения и пояснить величины входящие в них* 1. Гравитационная сила и сила тяжести 2. Сила упругости Гука 3. Сила Архимеда 4. Сила вязкого трения 5. Сила сухого трения
Тема 1.7. Первый закон Ньютона, инерциальные системы отсчета, импульс материальной точки, второй закон Ньютона.	*Записать выражение и размерность следующих физических величин:* 1. Импульс тела 2. Импульс системы тел *Сформулировать следующие законы и условия их выполнения:* 1. Первый закон Ньютона 2. Второй закон Ньютона
Тема 1.8. Механическая система материальных точек. Третий закон Ньютона.	*Дать определение следующих понятий:* 8. Система тел 9. Внешние силы системы тел 10. Внутренние силы системы тел *Записать выражение и размерность следующих физических величин:* 3. Импульс системы тел *Сформулировать следующие законы и условия их выполнения:* 3. Третий закон Ньютона
Тема 1.9. Импульс системы	*Дать определение следующих понятий:*

материальных точек. Закон сохранения импульса системы. Работа и механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Основы релятивисткой механики и принцип относительности.	11. Система тел 12. Внешние силы системы тел 13. Внутренние силы системы тел 14. Замкнутая система тел 15. Потенциальная энергия 16. Кинетическая энергия 17. Работа силы *Записать выражение и размерность следующих физических величин:* 4. Импульс системы тел 4. Закон сохранения импульса
Тема 1.10. Кинематика и динамика твердого тела, жидкости и газов. Определение момента силы, момента импульса тела.	*Дать определение следующих понятий:* 18. Вращательное движение 19. Угол поворота тела 20. Угловая скорость тела 21. Угловое ускорение тела 22. Момент силы 23. Плечо силы 24. Момент импульса тела 25. Момент инерции тела
Тема 1.14. Основной закон вращательного движения твердого тела.	*Сформулировать следующие законы и условия их выполнения:* 5. Закон вращательного движения твердого тела
Тема 1.18. Момент инерции твердого тела, способы его вычисления и формулы для твердых тел, обладающих симметрией, теорема Штейнера.	*Дать определение следующих понятий:* 26. Момент инерции тела
Тема 1.22. Закон сохранения момента импульса. Работа, мощность и кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Полная механическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела. Уравнение гидростатики.	*Записать следующие выражения и пояснить величины входящие в них* 5. Полная механическая энергия системы тел *Сформулировать следующие законы и условия их выполнения:* 6. Закон сохранения момента импульса
Тема 1.25. Механические колебания. Гармонический и ангармонический осциллятор. Характеристики колебаний, амплитуда, период, частота, фаза.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Гармонические колебания 2. Амплитуда колебаний 3. Частота колебаний 4. Начальная фаза колебаний
Тема 1.26. Механические волны. Характеристики волны: длина волны, волновой вектор, волновой фронт, поляризация волны. Явление интерференции.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Длина волны 2. Волновой вектор
Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория газов. Давление идеального газа, Распределение молекул газа по скоростям. Уравнение Клапейрона-Менделеева состояния газа. Изопроцессы.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Идеальный газ 2. Изопроцессы
Тема 2.2. Термодинамика. Определение внутренней энергии.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Внутренняя энергия

Работа, совершаемая газом при расширении и сжатии. Теплоемкости идеального газа.	2. Работа, совершаемая газом
Тема. 2.6. Первый закон термодинамики. Адиабатный и политропный процессы. Замкнутые циклы, цикл Карно. кпд тепловых машин. Определение энтропии.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Замкнутые циклы 2. Адиабатный процесс *Сформулировать следующие законы и условия их выполнения:* 1. Первый закон термодинамики
Тема 2.7. Обратимые и необратимые процессы. Второй и третий законы термодинамики. Фазовые равновесия и фазовые переходы, элементы неравновесной термодинамики. Классическая и квантовая статистики, кинетические явления системы заряженных частиц.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Обратимые и необратимые процессы *Сформулировать следующие законы и условия их выполнения:* 1. Второй и третий законы термодинамики
Тема 3.1. Электрическое взаимодействие и его роль в природе, заряд и его свойства. Закон Кулона, напряженность электрического поля, его графическое изображение. Принцип суперпозиции электрических полей.	*Дать определение следующих понятий:* 2. Заряд и его свойства *Сформулировать следующие законы и условия их выполнения:* 1. Закон Кулона
Тема 3.2. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Работа электрических сил.	*Дать определение следующих понятий:* 3. Поток вектора напряженности **E**
Тема 3.3. Потенциал электрического поля, электроемкость проводника, работа и энергия электрического поля, закон сохранения энергии с учетом электрического взаимодействия. Электрическое поле в проводниках.	*Дать определение следующих понятий:* 4. Потенциал электрического поля *Записать выражение и размерность следующих физических величин:* 5. Работа электрического поля 6. Энергия электрического поля
Тема 3.4. Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков и их виды.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Диэлектрики и их виды
Тема 3.5. Постоянный ток и его характеристики. Основы теории электропроводности, сопротивление и проводимость, закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи.	*Дать определение следующих понятий:* 2. Постоянный электрический ток *Сформулировать следующие законы и условия их выполнения:* 3. Закон Ома для замкнутой цепи
Тема 3.9. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. Работа и мощность электрического тока, коэффициент полезного действия электрической цепи.	*Дать определение следующих понятий:* 4. Узел цепи 5. Замкнутый контур электрической цепи 6. Работа электрического тока
Тема 3.10. Определение индукции магнитного поля, направление силовых линий магнитного поля. Сила Лоренца, сила Ампера, закон Био-Савара-Лапласа.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Вектор магнитной индукции *Записать выражение и размерность следующих физических величин* 1. Сила Лоренца 2. Сила Ампера

Тема 3.14. Теорема о циркуляции магнитного поля, вычисление индукции магнитного поля при заданной системе токов. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.	*Сформулировать следующие законы и условия их выполнения:* 1. Теорема Гаусса для магнитного поля
Тема 3.15. Движение заряженных частиц (электрона) в магнитном поле, в скрещенных электрическом и магнитном полях.	*Дать определение следующих понятий:* 2. Траектория движения частицы
Тема 3.19. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции, индуктивность соленоида, энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания.	*Дать определение следующих понятий:* 3. Явление самоиндукции *Сформулировать следующие законы и условия их выполнения:* 4. Закон электромагнитной индукции
Тема 3.20. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике.	*Дать определение следующих понятий:* 1) Квазистатические токи
Тема 3.21. Электромагнитные колебания, волны и их характеристики.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Электромагнитные колебания 2. Электромагнитные волны
Тема 3.25. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Приближение геометрической оптики
Тема 3.26. Волновая оптика. Явления поляризации, интерференции и дифракции света.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Поляризация 2. Интерференция
Тема 3.29. Квантовая оптика, корпускулярно-волновой дуализм света. Явление фотоэффекта, давление света.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Явление фотоэффекта
Тема 3.32. Квантовая физика, принцип неопределенности, квантовые состояния.	*Дать определение следующих понятий:* 2. Принцип неопределенности
Тема 3.33. Операторы физических величин., квантовые уравнения движения, , энергетический спектр атомов и молекул.	*Дать определение следующих понятий:* 3. Операторы физических величин
Тема 3.34. Атомная и ядерная физика: атом; атомные молекулы; ионизация атомов и молекул; состав ядра, энергия связи ядер; ядерные силы; ядерные модели, радиоактивный распад и законы сохранения.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Атом 2. Энергия связи ядра
Тема 3.35. Прохождение заряженных частиц и гамма-излучения через вещество; ядерные реакции; физические основы ядерной энергетики; элементарные частицы.	*Дать определение следующих понятий:* 1. Элементарные частицы

Приложение: методические материалы/рекомендации

Задания
для выполнения лабораторных работ по физике специальность 26.05.06

Контролируемые компетенции:

ОПК-2. - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности: ОПК-2.З.1-знать основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; ОПК-2.У.1 -уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; ОПК-2.В.1 – владеть навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью

ОПК-3 – Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные: ОПК-3.З.1 – знать способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных; ОПК-3.У.1 – уметь обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты; ОПК-3.В.1 – владеть навыками работы с измерительными приборами и инструментами

(код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК)

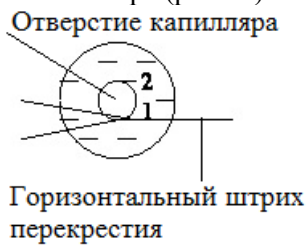
Наименование лабораторной работы	Задания для лабораторных работ	Вопросы к защите лабораторных работ
1. Методические указания к лабораторной работе № 2 «Определение коэффициента восстановления относительной скорости при ударе»	**Задание 1.** 1. Опускают подвижную рейку 4 до упора о вертикальную стойку 3. 2. Поднимают откидную площадку 7 на такую высоту (около 60 см), при которой можно было бы поднимать площадку в вертикальное положение не задевая электромагнита 5. 3. Блок питания 8 включают в сеть переменного тока напряжением 220 В и тумблером подают напряжение на электромагнит 5. 4. Замеряют высоту h_1, на которой шарик находится над стальной плитой 2. Эта высоту в первом опыте будем обозначать $h_1^{/}$. 5. Переводят тумблер блока питания в положение «выключено», тем самым обесточивают электромагнит 5, и шарик падает. 6. Приблизительно замечают высоту подъема шарика, которую обозначим как $h_2^{\text{сверху}*}$ 7. Опускают откидную площадку 7 ниже, приближаясь к замеченному в предыдущем опыте уровню $h_2^{\text{сверху}*}$. Затем снова повторяют опыт с падением шарика, соблюдая последовательность операций, указанных в пунктах 3-6. После каждого из падений шарика немного опускают откидную площадку 7 и, наконец, добиваются того, что шарик при подъеме касается откидной площадки 7. Таким образом, будет определена высота подъема шарика $h_2^{\text{сверху}}$, найденная путем опускания	1. Какой удар называется абсолютно упругим, абсолютно неупругим? Какие законы сохранения выполняются при этих ударах и запишите их? 2. Закон сохранения импульса системы материальных точек. 3. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. 4. Получите из законов сохранения импульса и механической энергии скорости тел после удара при абсолютно упругом и абсолютно неупругом ударах. 5. Что такое коэффициент восстановления? Каким он должен быть при абсолютно упругом и абсолютно неупругом ударах? 6. Получите соотношение для определения потери

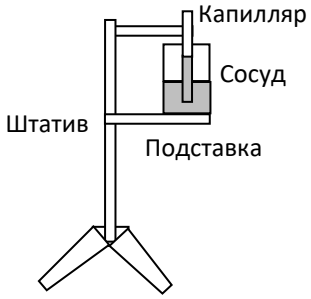
	откидной площадки сверху. Величину высоты подъема шарика заносят в соответствующую ячейку столбца $h_2^{\text{сверху}}$ таблицы. 8. Для увеличения точности определения высоты подъема шарика, повторяют опыт следующим образом. Не меняя высоту падения шарика h_1, еще раз определяют высоту подъема шарика, которую обозначим как $h_2^{\text{снизу}*}$ путем снижения откидной площадки 7 на несколько сантиметров ниже полученной высоты подъема $h_2^{\text{сверху}}$, и снова заставляют шарик падать. Затем, постепенно от опыта к опыту, поднимают откидную площадку и находят такое ее положение, при котором шарик коснется площадки. Эта высота и будет значением высоты подъема шарика $h_2^{\text{снизу}}$, найденное подъемом откидной площадки 7 снизу. Это значение высоты подъема шарика заносят в соответствующую ячейку столбца $h_2^{\text{снизу}}$ таблицы. За высоту подъема шарика $h_2^{/}$ в первом опыте берется среднее арифметическое $h_2^{\text{сверху}}$ и $h_2^{\text{снизу}}$, т.е. $h_2^{/} = (h_2^{\text{сверху}} + h_2^{\text{снизу}})/2$, значение которой заносят в ячейку $h_2^{/}$	механической энергии для абсолютно упругого удара.
2. Методические указания к выполнению лабораторной работы № 23 «Маятник Максвелла»	**Задание 1** Нажать кнопку «Пуск» и отпустить маятник, он начинает опускаться. В нижнем положении маятник пересекает оптическую фотоэлемента. Начинается отсчет времени. После подъема и опускания маятника срабатывает таймер и на экране высвечивается общее время его подъема и опускания –период колебания при этом маятник проходит путь, равный удвоенной высоте, которая определяется по шкале установки. При этом отсчет проводится по нижней кромке диска в момент достижения их положения. После обрабатывания таймера маятник останавливают руками за ось. Для оценки влияния трения измеряют также начальную высоту маятника h_0 **Задание 2** По их средним значениям $T_{ср}$ и $h_{ср}$ вычисляют экспериментальную величину момента инерции маятника по формуле: $$I_{эксп} = \frac{mgR_0^2}{8h_{ср}} T_{ср}^2$$ Вычисляют теоретическое значение момента инерции маятника Сравнение экспериментального и теоретического значения производят по относительной ошибке определения момента инерции: $$\delta I = \frac{\left|I_{теор} - I_{эксп}\right|}{I_{теор}} \cdot 100\% \ .$$	1. Кинематика и динамика вращательного движения. 2. Характеристики вращательного движения: момент силы, момент инерции, момент импульса. 3.Кинетическая энергия, работа и мощность при вращательном движении. 4. Метод измерения вывод расчетной формулы). 5. При каком условии время подъема и опускания одинаковы. 6. Оцените абсолютную и относительную ошибки экспериментального значения момента инерции маятника.
3.	Задание 1. Записать исходные данные установки: массу	1. Дайте определение

Методические указания к выполнению лабораторной работы № 3 «Определение момента инерции крестообразного маятника Обербека».	груза m, радиус блока r, расстояние между верхней и нижней площадками h_o, значение коэффициента B, массу грузов $m_{гр}$ (Приведены на установке). Определить момент инерции крестовины $I_{кр}$. Снять грузы со стержней. Произвести три измерения времени движения груза от верхней до нижней площадок $t_{кр}$ и не прерывая вращение маятника после касания грузом нижней площадки, измерить значение коэффициента «К» (высоты поднятия $h_п$ в долях h_o, т.е. ($h_п=kh_o$) по шкале установки в месте остановки груза.	кинематических (угол поворота $\vec{\varphi}$, угловая скорость $\vec{\omega}$, угловое ускорение $\vec{\beta}$) и динамических (момент инерции I, момент силы $\vec{M}$, момент импульса $\vec{L}$)величин вращательного движения, их направление и связь с соответствующими величинами поступательного движения. 2. Момент инерции твердого тела. Вычисление момента инерции цилиндрического груза относительно оси вращения. При каких условиях можно считать $I_{гр}$ как момент инерции материальной точки. 3. Запишите выражение для работы и кинетической энергии при вращательном движении. 4. Запишите основной закон динамики вращательного движения для маятника при опускании и подъеме груза. 5. Выведите формулу для расчета момента инерции маятника I_M.
4. Методические указания к выполнению лабораторной	**Задание 1.** Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника 1.1. Повесьте маятник на отверстие (2), расположенное вблизи конца стержня. 1.2. Отклоните маятник на 5…10° от положения	1. Запишите уравнение колебаний физического и математического

работы № 26 «Физический маятник».	равновесия и отпустите. Измерив время t для N (десяти) колебаний, определите период T_1 колебаний. Результаты запишите в табл. 2. **Задание 2.** Снимите маятник и измерьте расстояние l между центрами отверстия (2) и крайним из отверстий (3). 2.1. Повесьте маятник на крайнее из отверстий 3. Измерьте время t_c для 5 (или 10) колебаний и определите период колебаний T_2. 2.2. Повторите измерение l и периода T_2 ещё несколько раз, перемещая ось каждый раз на 1 отверстие. Период колебаний T_1 при этом не изменяется. Чтобы убедиться в этом, проведите его измерение в конце опыта. Постройте график зависимости периодов колебаний T_1 и T_2 от расстояния между осями. Определите координаты T_0 и l_0 точки пересечения графиков. l_0 и есть то самое расстояние между призмами, при котором периоды колебаний оборотного маятника вокруг осей, проходящих через первую и вторую призму, одинаковы, т. е. $T_1=T_2=T_0$.	маятников: $x = f(t)$. 2. От каких величин зависят циклическая частота ω и период колебаний T физического и математического маятников? 3. Как изменяются момент инерции и период колебаний оборотного маятника при изменении оси вращения оборотного маятника? 4. Какие устройства в установке запускаются от фотоэлемента? 5. Из каких соображений рекомендуется отклонять маятники от положения равновесия на достаточно малый угол (4 … 5º)? 6. С какой целью в работе изменяют оси вращения оборотного маятника ? 7. По каким формулам определяют величину g с помощью математического и оборотного маятников? 1. Как в работе находят значение периода T_0, не изменяющееся при обращении маятника? 8. С какой целью строят графики $T = f(l)$ для оборотного маятника? 9. Какие величины определяют по этому графику?
5.	**Задание 1**. Изучение изопроцессов в газе	1. Что называют: а)

Методические указания к выполнению лабораторной работы № 5 «Определение отношения теплоёмкостей воздуха»	1.1. Прежде чем приступить к измерениям, изучите газовые процессы, необходимые для определения отношения теплоёмкостей γ, и дайте их описание в табл. 1. 1.2. Закройте кран K_0, откройте кран K, включите компрессор и накачайте воздух в баллон до избыточного давления в колбе 210…220 мм водяного столба (это разница уровней между правым и левым плечами водяного манометра). Компрессор работает, когда нажата и удерживается кнопка. **Задание 2.** Определение отношения теплоёмкостей γ (C_p/C_v) 2.1. Создайте в баллоне постоянное избыточное давление *H=200* мм, как описано в задании 1, п.п. 1,2. Выждите ~2 мин. Если избыточное давление немного упало, добавьте давление в баллон до нужного значения *H=200* мм. 2.2. Открывая кран K_0, соедините баллон с атмосферой и одновременно включите секундомер. Оставьте кран K_0 открытым в течение t = 5 с и затем быстро закройте его. 2.3. Выждите 1–2 мин, пока в баллоне установится постоянное давление, и сделайте отсчёт по манометру h'. (разница уровней между правым и левым плечами водяного манометра). 2.4. Проведите аналогичные измерения с различным временем сообщения баллона с атмосферой (t = 10, 15, 20 и 25 с), но при одинаковом начальном значении *H=200* мм. Для его получения воздух накачайте медленно, приближаясь к нужной величине со стороны меньших значений давления. Результаты всех измерений H и h записывайте в табл. 2. 2.5. Найдите значения $\ln h'$ и нанесите опытные точки на поле графика в координатах $\ln h' - t$. 2.6. Проведите прямую через экспериментальные точки, продолжая прямую до пересечения с осью ординат (t=0), определите величину $\ln h$ (см. рис. 3). 2.7. По найденному значению $\ln h$ определите h и рассчитайте величину γ по формуле (10).	теплоёмкостью тела; б) удельной теплоёмкостью газа; в) молярной теплоёмкостью газа? В каких единицах их измеряют? 2. От чего зависят эти теплоёмкости? 3. Каковы величины молярных теплоёмкостей C_p и C_V для воздуха? Чем объясняется, что $C_p > C_V$? 4. Для каких теплоёмкостей справедливы соотношения $C_p = \frac{i+2}{2}R,$ $C_p = C_V + R$? 5. Что называют числом степеней свободы молекулы? 6. Каковы значения показателя адиабаты γ: а) для двухатомного; б) для трехатомного и многоатомного идеального газа? 6. Для какого газа: одноатомного или двухатомного – график адиабаты более крутой? 7. Запишите первое начало термодинамики для адиабатического процесса. 8. Какие процессы описываются уравнениями: PV=const; PV^{γ}=const? 9. Как изменяется температура и давление газа: а) при адиабатическом расширении; б) при адиабатическом сжатии? 10. В каких состояниях из указанных на

		диаграмме воздух в баллоне: а) имеет комнатную температуру; б) находится при атмосферном давлении? 11. Какой процесс совершается при открывании крана K_2, если в баллоне было избыточное давление воздуха? 12. Какой процесс происходит после адиабатического расширения газа при проведении опыта? 13. Какие величины измеряют в работе для расчёта показателя адиабаты γ? 14. По какой формуле определяют значение отношения теплоёмкостей γ: а) опытное; б) теоретическое?
6. Методические указания к выполнению лабораторной работы № 13 «Коэффициент поверхностного натяжения жидкости»	**Задание 1.** 1. Расположить капилляр на подставке штатива таким образом, чтобы торец этого капилляра можно наблюдать через зрительную трубку катетометра (рис.12).  Рис. 12. Вид торца капилляра через зрительную трубку и расположение горизонтального штриха перекрестия в случае измерения нижнего края 1 отверстия капилляра 2. Подготовить катетометр к работе. Для этого: а) вращая микрометрический винт 8 по часовой стрелке, довести его почти до упора (а именно, не доводя приблизительно 0,5 оборота до упора). После этого надо открепить винт 4 (см. рис. 7) и переместить от руки измерительную каретку 5 на уровень выбранной точки измеряемого объекта, то есть на торец капилляра; б) подключить выпрямитель 3 к подсветке миллиметровой шкалы. Далее установить окуляр зрительной трубки *B* (рис. 7) на резкость изображений масштабной сетки, миллиметровой шкалы и пузырька высокоточного уровня (рис. 8); в) произвести наводку на резкость изображаемого	Какой метод определения коэффициента поверхностного натяжения применяется в данной работе? 2. Под действием каких сил смачивающая жидкость поднимается в капилляре, а не смачивающая жидкость опускается? 3. Дать определение краевому углу. 4. Дать определение коэффициенту поверхностного натяжения. 5. Записать и объяснить формулу Лапласа для добавочного давления в случае

	объекта (капилляра), пользуясь маховичком 7 (см. рис. 7). Затем с помощью микрометрического винта 8 (см. рис. 7) при закрепленном винте 4 произвести точную настройку зрительной трубы на выбранную точку 1 капилляра; г) наблюдая в окуляр, совместить изображения концов пузырька уровня винтом 9 (см. рис. 7 и 9).В поле зрения окуляра наблюдается перевернутое изображение. 3. Определить радиус капиллярной трубки. Для этого правый горизонтальный штрих перекрестия сетки зрительной трубы совместить с касательной к нижнему краю 1 отверстия капилляра (см. рис. 12). Затем произвести отсчет L_1, пользуясь наблюдаемой в окуляр миллиметровой шкалой и масштабной сеткой. После этого совместить горизонтальный штрих перекрестия с касательной к верхнему краю 2 отверстия капилляра и также произвести отсчет L_2. Разность между двумя отсчетами дает величину диаметра отверстия капиллярной трубки. Операцию определения радиуса капилляра производим три раза, поворачивая капилляр перед каждым новым измерением примерно на 60^0.Торец капилляра необходимо располагать строго перпендикулярно к окну зрительной трубки. За истинное значение диаметра и радиуса капилляра принимаем среднее арифметическое полученных размеров. **Задание 2.** 4. Аналогично определяется высота поднятия жидкости в капилляре. Налить испытуемую жидкость (вода, плотность $\rho = 1{,}0\ 10^3$ кг/м^3) в сосуд и установить его на подъемной подставке штатива (см. рис. 13).  Рис. 13. Установка для определения высоты подъема жидкости в капилляре 5. Закрепить капилляр в зажиме штатива, опустив конец капилляра на некоторую глубину в жидкость. 6. Открепить винт 4 (см. рис. 7) и переместить от руки измерительную каретку 5 на уровень жидкости в емкости. 7. Вращением маховичка 7 (см. рис 7) навести на резкость изображение. 8. Определить уровень h поднятия жидкости в капилляре. Для этого правый горизонтальный штрих перекрестия сетки зрительной трубы совместить с касательной к уровню жидкости в сосуде. Затем произвести отсчет S_1, пользуясь наблюдаемой в окуляр миллиметровой шкалой и масштабной сеткой. После	произвольно изогнутой поверхности жидкости. 6. Вывести формулу, определяющую высоту поднятия (опускания) жидкости в капилляре. 7. Как производится отсчет высоты поднятия жидкости в капилляре с помощью катетометра?

<table>
<tr>
<td></td>
<td>этого совместить горизонтальный штрих перекрестия с касательной к верхнему краю мениска в капилляре и также произвести отсчет S_2. Разность между двумя отсчетами дает высоту h поднятия жидкости в капилляре. Операцию определения h производим три раза, каждый раз изменяя глубину погружения капилляра в жидкость. За истинное значение принимаем среднее арифметическое полученных размеров.
Результаты измерений занести в таблицу 2.
Таблица 2
<table>
<tr><th>№</th><th>S_1, мм</th><th>S_2, мм</th><th>$h_i=\lvert S_1 - S_2\rvert$, мм</th><th>$h_{ср}$, мм</th><th>$\Delta h_i=\lvert h_{ср}-h_i\rvert$, мм</th></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7. Методические рекомендации к выполнению лабораторной работы № 63 «Изучение электронного осциллографа»</td>
<td>Задание 1. Определить статическую чувствительность трубки по оси x.
1. Включить генератор ГЗ-I09, поставив тумблер «Сеть» в положение «Вкл». Переключатель «Множитель частоты» поставить в положение «1». На лимбе частот установить частоту в диапазоне 100-l50 Гц. Ступенчатый переключатель «15 мВ» поставить в положение «150 мВ». Ручкой «Регулировка выхода» установить на вольтметре переменного тока генератора, напряжение U в диапазоне 60...70 мВ.
2. Подать выставленное напряжение с генератора на вход «x» осциллографа. С помощью переменной ручки «Усиление» по входу x осциллографа установить длину горизонтальной световой полосы на экране практически на весь экран и измерить ее длину L_x. Напряжение на вольтметре и длину световой полосы записать в протокол измерений. Определить чувствительность ЭЛТ H_x по оси x по формуле:
$$H_x = \frac{L_x}{2\sqrt{2}U},$$
где L_x – длина горизонтальной световой полосы на экране, U - выходное напряжение с генератора ГЗ-109.

Задание 2. Определить статическую чувствительность трубки по оси y.
Подать на вход «y» осциллографа напряжение с генератора ГЗ-109 в диапазоне 60...70 мВ. С помощью переменной ручки «Усиление» по входу y осциллографа установить длину вертикальной световой полосы экране L_y практически на весь экран и измерить ее длину.
Выставленное напряжение и длину световой полосы записать в протокол измерений. Определить чувствительность H_y ЭЛТ по оси y по формуле:
$$H_y = \frac{L_y}{2\sqrt{2}U},$$

Задание 3. Получение осциллограммы исследуемого напряжения.
Не меняя величины напряжения с генератора ГЗ-109 и чувствительности входа y, нажать на лицевой панели</td>
<td>1. Назначение осциллографа, его блок-схема и основные узлы.
2. Назначение генератора развертки. Какое напряжение создает генератор развертки.
3. Назначение блока синхронизации. При каком условии получается устойчивое изображение на экране электронно-лучевой трубки?
4. Назначение электронно-лучевой трубки, ее рисунок и основные узлы ЭЛТ. Благодаря какому явлению внутри трубки появляются электроны?
5. Назначение электронной пушки, и из каких элементов она состоит. Каким образом достигается четкость пятна на экране трубки и как можно регулировать яркость светящегося пятна?
6. Назначение горизонтальных и вертикальных отклоняющих пластин. Принцип действия отклоняющих пластин на электронный луч</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>осциллографа кнопки «Развертка» и «100 Гц». Подать напряжение с генератора на вход «y» осциллографа, и с помощью плавной ручки «Частота» при включенной кнопки «Синх» добиться устойчивого изображения на экране.
Наблюдаемую осциллограмму один к одному зарисовать в протокол измерений.
Задание 4. Получение фигур Лиссажу.
Чтобы получить фигуры Лиссажу, на осциллографе выключаем кнопку «Развертка», включаем оба генератора ГЗ-109, подаем электрические сигналы с генераторов соответственно на входы «x» и «y» осциллографа. По указанию преподавателя или зав. лабораторией какие фигуры Лиссажу необходимо получить, устанавливаем нужные частоты и напряжения на генераторах и добиваемся устойчивого изображения фигур. Полученные фигуры нарисовать в протокол измерений. Записываем соотношение частот, при которых были получены соответствующие фигуры Лиссажу.</td>
<td>при электростатическом методе управления.
Формулы для определения статической чувствительности ЭЛТ по входам x и y.
Почему формулы (3) и (9) отличаются друг от друга?
7. Назначение флуоресцирующего экрана.
8. Как при помощи электронного осциллографа получается осциллограмма исследуемого напряжения? Привести расчет определения амплитуды полученной осциллограммы. Как получаются фигуры Лиссажу? Чем определяется вид фигур Лиссажу?
9. Как определить правильность шкалы частот генератора с помощью осциллографа.</td>
</tr>
<tr>
<td>8. Методические указания к выполнению лабораторной работы № 14 «Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона»</td>
<td>Задание 1.
1. Установите мини модуль «Магнетрон» в моноблок ЭиМ-М-Л7.
2. Соберите электрическую цепь по схеме, приведенной на рис. 8 и на панели моноблока, установите необходимые режимы измерения мультиметров 2 и 5 (см. рис. 8).
3. Включите моноблок кнопкой «Сеть» на левой боковой поверхности корпуса.
4. Ручкой регулировки напряжения «0…15 В» установите ток $I_c \approx 100$ мА в обмотке соленоида и измерьте по мультиметру полученные значения анодного тока I_a. Значения токов I_c и I_a запишите в таблицу. Проведите аналогичные измерения, увеличивая ток I_c на ≈5 мА до 200 мА.
Таблица
<table>
<tr><td colspan="11">Параметры соленоида и магнетрона
d = 37 мм, l = 36 мм, N = 2800 , R_a = 3 мм, U_a = 15 В</td></tr>
<tr><td>№ опыта</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>1</td></tr>
<tr><td>I_c, мА</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>1. Что называется магнетроном и его конструктивное исполнение? Какие поля создаются в магнетроне, чем они созданы и направления этих полей?
2. Запишите формулы для сил $\mathbf{F}_{эл}$ и $\mathbf{F}_{л}$, действующих на заряженную частицу в электрическом и магнитном полях и поясните параметры, входящие в формулы.
3. Как определяются направления сил $\mathbf{F}_{эл}$ и $\mathbf{F}_{л}$?
3. По каким</td>
</tr>
</table>

	I_a, мА ΔI_c,мА ΔI_a,мА $\Delta I_a/\Delta I_c$	возможным траекториям может двигаться заряженная частица и какой при этом вид движения в: 3.1. в однородном электрическом поле; 3.2. в однородном магнитном поле. 4. Написать формулы для скорости заряженной частицы в однородном электрическом поле, если: 4.1. задана напряженность поля 4.2. задано ускоряющее напряжение. 5. Написать формулы для радиуса кривизны и периода обращения заряженной частицы, влетающей в однородное магнитное поле. 6. От чего зависят форма траектории электрона в магнетроне и значение критической индукции? 7. Покажите на рисунке форму траектории электрона в магнетроне при различных значениях магнитной индукции ($B < B_{кр}$, $B = B_{кр}$, $B > B_{кр}$) 8. Описать два способа определения критического тока $I_{кр\ c}$ соленоида
	№ опыта 12 13 14 15 16 17 18 19 20 I_c, мА I_a, мА ΔI_c, мА ΔI_a, мА $\Delta I_a/\Delta I_c$	
	Выключите моноблок кнопкой «Сеть» на левой боковой поверхности корпусы.	
9. Методические указания к выполнению лабораторной работы № 53 «Исследование	**Задание 1. Градуировка датчика Холла.** **1**. Включите кнопкой «Сеть» питание моноблока. С помощью тумблера S1 на моноблоке подключите питание к длинному соленоиду (положение 1-А на электрической схеме рис. 12). Количество витков длинного соленоида $N_Д$= 2380. **2**. Перемещая шток с датчиком Холла вдоль оси соленоида, установите его в середине соленоида (риски	1. Что такое вектор индукции магнитного поля? 2. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа. 3. Как применяется принцип

магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла»	на штоке должна совпадать с торцами длинного соленоида). **3**. Измерьте линейкой радиус *R*, длину $l_Д$ длинного соленоида и запишите в таблицу 1 эти параметры, а также число витков $N_Д$ =2380. **4**. Установите ручку регулируемого источника напряжения 1 в крайнее левое положение. **5**. Запишите в таблицу 1 напряжение на датчике Холла U_0 (показания правого мультиметра 8). **6**. Значение U_0 обусловлено магнитным полем Земли и несимметричным расположением датчика.	суперпозиции для закона Био-Савара-Лапласа при расчете вектора магнитной индукции, если проводник с током имеет конечную длину? 4. Расчетные формулы для магнитной индукции: соленоида конечной длины, бесконечного соленоида? 5. Как можно получить однородное магнитное поле? 6.В чем отличие магнитных полей короткого и длинного соленоида? 7. В чем заключается явление Холла? 8. Как устроен датчик Холла и как с его помощью можно исследовать магнитное поле? 9. Физический смысл градуировочного коэффициента датчика Холла. 10. Как можно экспериментально определить градуировочный коэффициент для датчика Холла? 11. Как при измерении магнитного поля соленоида можно исключить влияние магнитного поля Земли и несимметричность расположения датчика?

Таблица 1

Параметры	R = м $l_Д$= м, $N_Д$ = 2380									
$I_с$, мА	0	20	40	60	80	100	120	140	160	
U, В										
$U - U_0$, В										
B, Тл										
γ										
<γ>										

7. Изменяя ток в соленоиде от 0 до 200 мА с интервалом 20 мА, зафиксируйте напряжение на датчике Холла U и результаты измерений занесите в соответствующую строку таблицы 1.

8. Рассчитайте магнитное поле, созданное только током в соленоиде. Для этого из показаний напряжения на датчике Холла U необходимо вычесть U_0 **.** Значение $U - U_0$ запишите в соответствующую строку таблицы 1. По формуле (11) для каждого значения тока рассчитайте и запишите в таблицу 1 величину вектора магнитной индукции B**.**

9. Для каждого значения тока соленоида $I_с$ рассчитайте отношение

$$\gamma = \frac{B(\text{Тл})}{U - U_0(\text{В})},$$

запишите в таблицу 1 и найдите среднее значение <γ>. Обратите внимание, что градуировочный коэффициент <γ> измеряется в Тл/В.

Примечание: ниже в заданиях 2, 3 экспериментальные величины вектора магнитной индукции находятся по формуле

$$B_{эксп} = <\gamma>(U - U_0) \qquad (1$$

Задание 2. Исследование магнитного поля на оси длинного соленоида.

1. С помощью тумблера S1, на моноблоке, подключите питание к длинному соленоиду с числом витков $N_Д$ = 2380 (положение переключателя в положение 1 на лицевой панели рис. 13), и установите датчик Холла в середину соленоида (x = 0)**.**

2. В таблицу 2 запишите геометрические параметры длинного соленоида: радиус соленоида ***R,*** длина соленоида $1_Д$, число витков $N_Д$ =2380.

3. Установите ручку регулируемого источника «0. ..15 В» в крайнее левое положение, то есть установите нулевой ток в соленоиде (I_c = 0 мА) и запишите в таблицу 2 получившееся напряжение на датчике Холла U_0.

4. Ручкой регулируемого источника «0. ..15 В» установите по указанию преподавателя или зав. лабораторией фиксированное значение тока I_c в соленоиде и его значение запишите в таблицу 2.

В течении выполнения задания 2 ток I_c должен оставаться неизменным!

Таблица 2

Параметры	R = м $1_Д$= м, I_c = мА, U_0 = В, $N_Д$= 238									
x, см	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
U, В										
$U - U_0$, В										
$B_{эксп}$, Тл										
$B_{теор}$, Тл										

5. Запишите в таблицу 2 величину напряжения U на датчике Холла при нулевом положении датчика x = 0. В дальнейшем перемещая шток с датчиком Холла вдоль оси соленоида с шагом 1 см, зафиксируйте в каждом положении напряжение на датчике Холла U и результаты занесите в таблицу 2.

Помните! x — 0 соответствует положению датчика Холла в середине соленоида.

Примечание. Так как соленоид симметричный достаточно провести измерения, перемещая датчик в одну сторону.

6. Рассчитайте $U - U_0$ для каждого положения датчика и результаты занесите в таблицу 2.

7. Рассчитайте экспериментальные значения индукции $B_{эксп}$ магнитного поля соленоида по формуле (14), используя полученный в задании 1 градуировочный коэффициент <γ>. Результаты расчетов занесите в таблицу 2.

8. Для соответствующих значений x (положений датчика Холла) проведите теоретический расчет индукции магнитного поля $B_{теор}$ по формуле (10). Результаты расчетов занесите в таблицу 2.

9. Постройте на одном графике кривые зависимостей $B_{эксп} = f(x)$ и $B_{теор} = f(x)$ от положения датчика Холла x.

10. Сравните полученные кривые между собой и сделайте выводы.

Задание 3. Исследование магнитного поля на оси короткого соленоида.

1. С помощью тумблера S1, на моноблоке, подключите питание к короткому соленоиду $N_К$ = 476 (положение

переключателя в положение 2 на лицевой панели рис. 12), и установите датчик Холла в середину соленоида (x = 0)**.**

2. В таблицу 3 запишите геометрические параметры короткого соленоида: радиус соленоида R, длина соленоида $1_К$, число витков $N_К$ =476.

3. Установите ручку регулируемого источника «0. ..15 В» в крайнее левое положение - установите нулевой ток в соленоиде ($I_с$ = 0 мА) и запишите в таблицу 3 напряжение на датчике Холла U_0.

4. Ручкой регулируемого источника «0. ..15 В» установите (по указанию преподавателя или зав. лабораторией) фиксированное значение тока $I_с$ в соленоиде и его значение запишите в таблицу 3.

<u>В течении выполнения задания 3 ток $I_с$ должен оставаться неизменным</u>!

Таблица 3

Параметры	R = м $1_К$= м, $I_с$ = мА, U_0 = В, Nк= 476									
x, мм	0	2	4	6	8	10	12	14	16	
U, В										
U - U_0, В										
$B_э$, Тл										
$B_т$, Тл										

5. Повторите пункты 5 - 6 задания 2, но при шаге перемещения датчика равном 2 или 4 мм с занесением данных в таблицу 3.

6. Рассчитайте экспериментальные значения индукции $B_{эксп}$ магнитного поля соленоида по формуле (14), используя полученный в задании 1 градуировочный коэффициент <γ>. Результаты расчетов занесите в таблицу 3.

7. Для соответствующих значений x (положений датчика Холла) проведите теоретический расчет индукции магнитного поля $B_{теор}$ по формуле (10). Результаты расчетов занесите в таблицу 3.

8. Постройте на одном графике кривые зависимостей $B_{эксп} = f(x)$ и $B_{теор} = f(x)$ от положения датчика Холла x.

9. Сравните полученные кривые между собой и сделайте выводы.

10. Методические указания к выполнению лабораторной работы № 36 «Изучение поляризации света»	**Задание № 1. Исследование поляризации отраженного света** 1. Вставляем в держатель обойму с четырьмя пластинами и устанавливаем угол падения света 25°. Поворачивая коромысло, добиться попадания на фотоэлемент *отраженного* света. Измерить интенсивность света при положении $\varphi_{ппа} = 0^0$ и занести в табл. 1. Аналогичные измерения провести для других углов падения, указанных в табл. 1, записывая результаты измерений в таблицу. 2. Повторяем все измерения еще дважды и находим среднее значение показаний ИИС для каждого угла	1. Для каких волн можно ввести понятие поляризации? Что называется плоскостью поляризации электромагнитной волны? 2. Классификация света по поляризации. Что

падения.

Таблица 1

Угол падения φ, град		25	30	35	40	45	50	53	55	57	59	62
$\varphi_{ппа} = 0^0$ $I_{макс}$, мВ	1											
	2											
	3											
$I_{макс\ ср}$												
$\varphi_{ппа}=90^0$ $I_{мин}$, мВ	1											
	2											
	3											
$I_{мин\ ср}$												
Степень поляриза-ции, P												

Угол Брюстера $\varphi_{Бр}$=	Показатель преломлени

3. Повторяем измерения по п.1 и 2 при положении $\varphi_{ппа}$ = 90°, записывая результаты измерений в соответствующие строки таблицы 1.

4. Для каждого угла падения рассчитываем степень поляризации отраженного света по формуле (11)

$$P = \frac{I_{макс} - I_{мин}}{I_{макс} + I_{мин}}$$

5. Строим графики зависимости: $I_{макс} = f(\varphi)$; $I_{мин} = f(\varphi)$; $P = f(\varphi)$, по которым находим угол Брюстера.

6. По формуле (4) рассчитываем показатель преломления n материала пластины (стекла) и сравниваем его с табличным значением.

Задание № 2. Исследование поляризации проходящего через пластину света

1. Вставляем обойму с двумя пластинами (N=2) и устанавливаем угол падения света, равный углу Брюстера, найденному в задании 1.

2. Устанавливаем фотоэлемент для регистрации интенсивности *проходящего* через пластины света.

3. Измеряем интенсивность прошедшего через пластины света при двух положениях ППА: $I_{макс}$ - при 90^o и $I_{мин}$ - при 0^o.

4. Аналогичные измерения проводим для N=4, 6, 8 пластин. Результаты всех измерений заносим в таблицу 2.

Таблица 2

Число	Показания вольтметра, мВ

называется поляризацией света?
3. Два метода поляризации света.
4. Как происходит поляризация света на границе раздела двух диэлектрических сред.
5. Принцип действия анизотропного кристалла при поляризации света. Явление дихроизма.
6. Характеристики поляризации света: закон Малюса, степень поляризации света.

пластин N	$I_{макс}$		$I_{мин}$	поляр
2				
4				
6				
8				

5. Рассчитываем степень поляризации света по формуле (11) для всех случаев и строим график $P = f(N)$.

Задание № 3. Изучение закона Малюса.

1. Снимаем с установки обойму с пластинами, коромысло узла анализатор-фотоэлемент устанавливаем в положение 180°, а между источником света и установкой помещаем поляризатор 12 ($\varphi_{ППА} = 0^{O}$).

$\varphi_{ППП} = 0^{O}$	$\varphi_{ППА}$	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	1
	$I_п$											
$\cos^2\varphi$		1,00	0,93	0,75	0,50	0,25	0,07	0,00	0,07	0,25	0,50	0,

2. Изменяем $\varphi_{ППА}$ от 0° до 180° через 15°, отмечаем показания $I_п$ на табло ИИС для каждого положения ППА и результаты измерений записываем в таблицу 3.

4. Строим график зависимости $I_п = f(\cos^2\varphi)$

11. Методические указания к выполнению лабораторной работы № 38 «Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона»

Задание № 1 Определить неизвестную длину волны света при заданном радиусе кривизны линзы и оценить абсолютную ошибку измерения.

1. Запишите радиус кривизны линзы R, указанный на установке и увеличение микроскопа a в таблицу 1.

2. Расположите линзу на подложке таким образом, чтобы центр картины колец Ньютона располагался в центре поля зрения микроскопа.

3. Измерьте диаметр D'_1 пяти первых колец с помощью шкалы микроскопа. Результат в единицах деления шкалы микроскопа занесите в таблицу 1.

№ кольца	Диаметр кольца			$D = \frac{D'_{ср}}{a}$, см	$R =$ см $a =$
	D'_1	D'_2	$D'_{ср} = \frac{D'_1 + D'_2}{2}$		

Задание № 2. Рассчитать радиус кривизны линзы при известной длине волны света и оценить относительную ошибку сравнивая измеренный радиус кривизны с паспортным значением.

1. Установить на лабораторную установку альтернативный по отношению к заданию 1 светофильтр.

2. Определить для него из справочника длину световой волны и записать ниже в строчку: $\lambda =$.

3. По указанию зав. лабораторией выбрать из интерференционной картины колец Ньютона одно светлое и одно темное кольца (можно соседние) с указанными номерами m и k, провести измерения их диаметров. Не забудьте, что измерение диаметра колец

1.Определение явления интерференции. Когерентность колебаний и волн. Условия наблюдения интерференции.

2. Оптическая разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов.

3.Интерференционная картина в тонких пленках постоянной толщины в полихроматическом и монохроматическом свете.

4. Метод реализации интерференции от естественных источников.

5.Картина колец Ньютона в отраженном и проходящем свете.

6.Вывод расчетной формулы для

	Ньютона при помощи микроскопа проводится в единицах шкалы микроскопа. Чтобы вычислить истинный размер колец Ньютона необходимо знать увеличение микроскопа (формулу пересчета смотри в таблице 1). и вычислить радиусы кривизны R_i, по полученным значениям найти среднюю величину радиуса кривизны $R_{ср}$. 4. Определить относительную ошибку измерения радиуса кривизны линзы	определения длины волны падающего света. 7.Какой должен быть радиус кривизны линзы для наблюдения колец Ньютона? Почему? 8. Определение явления интерференции. Когерентность колебаний и волн. Условия наблюдения интерференции. 9. Оптическая разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. 10.Интерференционная картина в тонких пленках постоянной толщины в полихроматическом и монохроматическом свете. 11.Метод реализации интерференции от естественных источников. 12.Картина колец Ньютона в отраженном и проходящем свете. 13.Вывод расчетной формулы для определения длины волны падающего света. 14.Какой должен быть радиус кривизны линзы для наблюдения колец Ньютона? Почему?
12. Методические указания к выполнению лабораторной работы № 48 «Изучение внешнего фотоэффекта»	**Задание 1**. Построение вольтамперной характеристики 1. На оптической скамье расположить источник света, набор светофильтров и фотоэлемент как можно ближе друг к другу. 2. Включить электронный блок приборов и установить режим ускоряющего напряжения. Выбрать один из светофильтров и подобрать такой накал лампы (световой поток), чтобы фототок при U=0 был 0.1 – 0.2 мкА (лампа не мигает).	1. Что такое световой поток? 2. Связь между длиной волны, частотой и скоростью света. 3. Что такое фотон (квант света)? 4. Чему равна энергия фотона?

	3. Увеличивать напряжение на фотоэлементе, как показано в табл.1, измерять фототок до момента наступления тока насыщения. **Задание 2.** Определение работы выхода и постоянной Планка 1. На оптической скамье расположите источник света, набор светофильтров и фотоэлемент как можно ближе друг к другу. Установите в лампе накаливания максимальный ток. 2. В таблице 2 запишите длины волн λ, пропускаемых светофильтрами, в порядке их уменьшения. 3. Поменяйте полярность напряжения на фотоэлементе. Для этого переключите тумблер в нижней части панели электронного блока в режим задерживающего напряжения. 4. Плавно вращая ручку реостата (правая часть панели), определите задерживающий потенциал (I = 0 мкА) для каждого из светофильтров (не менее трех раз) и среднее U_3. Результаты запишите в таблицу 2. 5. Постройте график линейной зависимости $U_3=f(\nu)$. Экстраполируйте прямую до пересечения с осью ординат (см.рис.2). 6. По графику найдите граничную частоту ν0 и задерживающее напряжение $U_3 = A/e$.	5. В чем заключается явление фотоэффекта? 6. Сформулируйте законы Столетова для фотоэффекта. 7. Сформулируйте и объясните уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. 8. Что такое граничная частота? 9. Что понимают под красной границей фотоэффекта? 10. Объясните термин "задерживающая разность потенциалов". 11. Как найти задерживающий потенциал? 12. Как зависит задерживающий потенциал от частоты падающего света? 13. От чего зависит скорость фотоэлектронов? 14. Чему равен угловой коэффициент зависимости $U_3 = f(\nu)$ 15. Что называется спектральной и вольтамперной характеристиками фотоэлемента? 16. Какой вид имеет вольтамперная характеристика при освещении его светом. а) с частотой, большей граничной; б) с частотой, меньшей граничной; в) равной граничной частоте? 17. Как устроен вакуумный фотоэлемент?

Приложение: методические материалы/рекомендации.

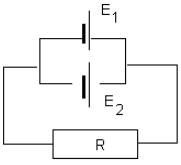
Комплект типовых задач по дисциплине Физика 26.05.06

Контролируемые компетенции:

ОПК-2. - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности: ОПК-2.З.1-знать основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; ОПК-2.У.1 -уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; ОПК-2.В.1 – владеть навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью

(код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК)

Наименование раздела (темы)	Задачи, требования к представлению задач
Тема 2.8. Практическое занятие по темам: **2.2**. Термодинамика. Определение внутренней энергии. Работа, совершаемая газом при расширении и сжатии. Теплоемкости идеального газа. **2.3**. Первый закон термодинамики. Адиабатный и политропный процессы. Замкнутые циклы, цикл Карно, КПД тепловых машин. Определение энтропии.	**Задача 1.** Каковы удельные теплоемкости c_p и c_v смеси газов, содержащей кислород массой m_1 = 10 г и азот массой m_2 = 20 г. **Задача 2.** На сжатие азота при постоянном давлении была совершена работа, равная 12 кДж. Определить затраченное количество теплоты и изменение ΔU внутренней энергии газа. **Задача 3.** Определить работу расширения 7 кг водорода при постоянном давлении и количество теплоты, переданное водороду, если в процессе нагревания температура газа повысилась на 2000 С. **Задача 4**. Газ при постоянном давлении был нагрет от температуры $t_1 = 7^0$ С до $t_1 = 107^0$ С. Определить работу изобарического расширения газа, если в начале нагревания 8 м^3 газа находилось под давлением 0, 5 10^6 Па. **Задача 5**. При адиабатном сжатии кислорода массой m = 1 кг совершена работа A = 100 кДж. Определить конечную температуру T_2 газа, если до сжатия кислород находился при температуре T_1 = 300. **Задача 6.** Идеальный газ совершает цикл Карно при температурах теплоприемника T_2 = 270 К и теплоотдатчика T_1 = 370 К. Определить к.п.д. цикла Карно. На сколько нужно повысить температуру теплоприемника, чтобы к.п.д. цикла повысился в 1.3 раза?
Тема 3.5. Практическое занятие по темам: **3.1.** Электрическое взаимодействие и его роль в природе, электрическое поле, заряд и его свойства. Закон Кулона, напряженность электрического поля, его графическое изображение. Принцип суперпозиции электрических полей. **3.3.** Потенциал	**Задача 1**. Треть тонкого кольца радиуса R=10 см несет равномерно распределенный заряд Q =1мкКл. Определить напряженность Е электрического поля в точке О, совпадающей с центром кольца. **Задача 2**. Тонкий стержень длиной d=4 см несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью заряда τ=1мкКл/м. Определить напряженность электрического поля в точке А, лежащей на оси стержня вдоль него на расстоянии a =10 см от его конца. **Задача 2.** Плоский воздушный конденсатор, расстояние между пластинами которого 2 см, заряжен до потенциала 3000 В. Какова будет напряженность поля конденсатора, если пластины раздвинуть до расстояния 5 см, не отключая источника напряжения? Вычислить энергию конденсатора до и после раздвижения. Площадь пластин 100 см^2. **Задача 3.** Два конденсатора емкостями C_1 = 3 мкФ и C_2 = 6 мкФ соединены между собой и присоединены к батарее с ЭДС Е = 120 В. Определить заряды Q_1 и Q_2 конденсаторов и

электрического поля, электроемкость проводника, работа и энергия электрического поля, закон сохранения энергии с учетом электрического взаимодействия. Электрическое поле в проводниках.	разность потенциалов U_1 и U_2 между их обкладками, если конденсаторы соединены: 1) параллельно 2) последовательно.
Тема 3.8. Практическое занятие по темам: **3.6**. Постоянный ток и его характеристики. Основы теории электропроводности, сопротивление и проводимость, закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи. **3.7.** Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. Работа и мощность электрического тока, коэффициент полезного действия электрической цепи.	**Задача 1.** Элемент с ЭДС 1,1 В и внутренним сопротивлением 1 Ом замкнут на внешнее сопротивление 9 Ом. Найти силу тока в цепи, падение потенциала во внешней цепи, падение потенциала внутри элемента, с каким КПД работает элемент. **Задача 2.** В электрической схеме представленной на рис. R= 1,4 Ом, $E_1 = E_2$ =2В, внутренние сопротивления элементов равны r_1 = 1 Ом, r_2 = 1,5 Ом, R=10 Ом. Найти силу тока в каждом из элементов и во всей цепи.  **Задача 3**. ЭДС батареи 24 В, наибольшая сила тока, которую может дать батарея 10 А. Определить максимальную мощность, которая может выделиться во внешней цепи. **Задача 4.** Сила тока в проводнике сопротивлением R= 10 Ом за время Δt = 50 с равномерно нарастала от I_1 = 5 А до I_2 = 10 А. Определить количество тепла, выделившееся за это время в проводнике.
Тема 3.19. Практическое занятие по теме **3.16**. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции, индуктивность соленоида, энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания.	**Задача 1.** В однородном магнитном поле, индукция которого равна 0,1 Тл, вращается стержень длиной 1м с постоянной угловой скоростью 20 рад/с. Ось вращения проходит через конец стержня и параллельна силовым линиям поля. Найти ЭДС индукции, возникающую на концах стержня. **Задача 2.** Катушка диаметром 10 см, имеющая 500 витков, находится в однородном магнитном поле. Чему будет равно среднее значение ЭДС индукции в этой катушке, если индукция магнитного поля увеличивается за 0,1 с от 0 до 2 Тл. **Задача 3.** По обмотке соленоида индуктивностью L = 0,1 Гн течет ток I= 10 А. Определить энергию магнитного поля соленоида. **Задача 4.** Катушка длиной 20 см и диаметром 3см имеет 400 витков. По катушке идет ток силой 2 А. Найти индуктивность катушки и поток магнитной индукции, пронизывающий площадь поперечного сечения катушки. **Задача 5.** Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 0,20 мкФ и катушки индуктивностью 5 мГн. За время 0,001 сек амплитудное значение разности потенциалов на обкладках конденсатора уменьшилось в три раза. Определите сопротивление контура и период колебаний в нем.
Тема 4.8. Практическое занятие	**Задача 1.** Пучок света, идущий в воздухе, падает на поверхность жидкости под углом 54°. Определить угол

по теме **4.4** Волновая оптика. Явления поляризации, интерференции и дифракции света.	преломления пучка, если отраженный пучок полностью поляризован. **Задача 2.** На какой угловой высоте над горизонтом должно находиться Солнце, чтобы солнечный свет, отраженный от поверхности воды, был полностью поляризован? **Задача 3.** Предельный угол полного отражения пучка света на границе жидкости с воздухом равен 43°. Определить угол Брюстера для падения луча из воздуха на поверхность этой жидкости. **Задача 4.** Какова минимально возможная толщина пленки толуола (n = 1,5) на поверхности воды (n = 1,33), если в лучах белого света, падающего на поверхность под углом 45°, она окрашена в красный цвет (λ = 0,72 мкм)? **Задача 5.** На стеклянную пластину нанесен тонкий слой прозрачного вещества с показателем преломления n =1,4. Пластина освещается пучком параллельных лучей с длиной волны 540 нм, падающих на пластину нормально. Какую минимальную толщину должен иметь слой, чтобы отраженные лучи имели наименьшую яркость? Показатель преломления стекла n =1,5.
Тема 4.13. Практическое занятие по теме **4.9** Квантовая оптика, корпускулярно-волновой дуализм света. Явление фотоэффекта, давление света.	**Задача 1**. Красная граница фотоэффекта для цезия λ_0 = 640 нм. Определить максимальную кинетическую энергию T_{max} фотоэлектронов в электрон-вольтах, если на цезий падают лучи с длиной волны λ = 200 нм. **Задача 2.** На металлическую пластину направлен пучок ультрафиолетовых лучей (λ = 0,2 мкм). Фототок прекращается при минимальной задерживающей разности потенциалов U_{min}= 2,2В. Определить работу выхода А электронов из металла. **Задача 3**. На поверхность металла падают монохроматические лучи с длиной волны λ = 150 нм. Красная граница фотоэффекта 200 нм. Какая доля энергии фотона расходуется на сообщение электрону кинетической энергии? **Задача 4.** Какую скорость получают вырванные из цинка электроны при облучении его фиолетовым светом с длиной волны 0,4 мкм? Работа выхода электронов из цинка 3,5 эВ. Определить красную границу фотоэффекта для цинка.

Приложение: методические материалы/рекомендации

Вопросы для самоподготовки к зачету дисциплина «Физика» специальность 26.05.06 за 1 семестр

Контролируемые компетенции:

ОПК-2. - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности: ОПК-2.З.1-знать основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; ОПК-2.У.1 -уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; ОПК-2.В.1 – владеть навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью

ОПК-3 – Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные: ОПК-3.З.1 – знать способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных; ОПК-3.У.1 – уметь обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты; ОПК-3.В.1 – владеть навыками работы с измерительными приборами и инструментами

(код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК)

1. Механическое движение. Система отсчета. Идеализации в механике. Кинематика материальной точки. Траектория, путь, перемещение, путевая, мгновенная и средняя скорость, мгновенное и среднее ускорение точки, тангенциальное и нормальное ускорение.

2. Произвольное криволинейное движение материальной точки. Нормальная и тангенциальная составляющие ускорения. Движение точки по окружности.

3. Прямолинейное движение. Равномерное и равноускоренное движение.

4. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Максимальная высота подъема, время и дальность полета.

5. Абсолютное, переносное и относительное движение материальной точки (правило сложения скоростей движения материальной точки).

6. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Кинематические величины, характеризующие вращательное движение тела. Связь кинематических характеристик поступательного и вращательного движений.

7. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Силы в природе. Гравитационная сила, сила тяжести, сила реакции опоры, вес тела, упругая сила, сила трения, электрическая и магнитная силы.

8. Динамика материальной точки. масса тела. Импульс частицы. Импульс силы. Три формы второго закона Ньютона. Условия применимости второго закона. Ньютона

9. Механическая система. Центр масс, импульс, скорость и ускорение центра масс механической системы.

10. Третий закон Ньютона для механических систем. Условия его применения.

11. Закон сохранения импульса для механической системы.

12. (Неинерциальные системы отсчета на примере прямолинейного и криволинейного ускоренного движения.)

13. Работа силы для материальной точки. Потенциальные, гироскопические и диссипативные силы. Мощность силы

14. Кинетическая и потенциальная энергия.материальной точки. Закон сохранения механической энергии системы при поступательном движении.

15. Столкновение тел. Абсолютно упругий удар. Абсолютно неупругий удар.

16. Динамика вращательного движения. Определения момента сил, момента импульса, момента инерции и его физический смысл.

17. Формулы момента инерции простых тел относительно оси, проходящей через центр масс. Теорема Штейнера.

18. Закон сохранения момента импульса для механической системы.

19. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.

20. Кинетическая энергия, работа и мощность при вращательном движении.

21. Полная механическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела.

22. Механические колебания и их классификация. Гармонические колебания, их характеристики.

23. Собственные колебания системы на примере груза, прикрепленного к пружине.

24. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний на примере горизонтального маятника и его решение.

25. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний на примере горизонтального маятника и его решение. Характеристики затухающих колебаний

26. Дифференциальное уравнение вынужденных затухающих колебаний на примере горизонтального маятника и его решение. Явление резонанса и резонансные кривые.

Заведующий кафедрой _____  _____ /Выборнов Ф.И./

(подпись)

Вопросы для самоподготовки и билеты к экзамену по дисциплине «Физика» специальность 26.05.06 за 2 семестр

Контролируемые компетенции:

ОПК-2. - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности: ОПК-2.З.1-знать основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; ОПК-2.У.1 -уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; ОПК-2.В.1 – владеть навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью

ОПК-3 – Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные: ОПК-3.З.1 – знать способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных; ОПК-3.У.1 – уметь обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты; ОПК-3.В.1 – владеть навыками работы с измерительными приборами и инструментами

(код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК)

1. Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества. Характеристики газа в молекулярной теории.
2. Основные определения и свойства молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
3. Определение идеального газ и его следствия.
4. Давление идеального газа без учета силы тяжести. Давление идеального газа с учетом силы тяжести (барометрическая формула).
5. Закон Менделеева-Клапейрона.
6. Степени свободы молекулы. Закон равномерного распределения тепловой энергии молекул по степеням свободы.
7. Изохорный, изобарный, изотермический и их законы состояния.
8. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Показатель адиабаты
9. Внутренняя энергия, ее свойства и формула для расчета.
10. Первый закон термодинамики.
11. Первый закон термодинамики для изопроцессов и адиабатного процесса.
12. Теплоемкость идеального газа, виды теплоемкостей.
13. Расчет внутренней энергии, теплоты и работы, совершаемой идеальным газом при изопроцессах и адиабатном процессе.
14. Уравнение Майера.
15. Тепловые машины. К.п.д. тепловой машины. Цикл Карно.
16. Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электрический диполь.
17. Поток вектора **E** напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
18. Доказательство, что электростатическое поле потенциальное. Работа при перемещении заряда в электростатическом поле.

19. Потенциал электростатического поля
    Вычисление разности потенциалов по напряженности поля. Примеры таких расчетов.
20. Проводники в электростатическом поле. Поле в проводниках.
21. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
22. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектриках
23. Вектор электрической индукции (электрического смещения). Теорема Гаусса для вектора **D**
24. Электроемкость. Конденсаторы.
25. Энергия взаимодействия системы зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.
26. Электрический ток и его характеристики. Плотность тока. Электродвижущая сила.
27. Закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи.
28. Правила Кирхгофа.
29. Закон Джоуля –Ленца для участка цепи.
30. Магнитостатика. Основные понятия и определения. Вектор магнитной индукции **B**.
31. Сила Лоренца. Сила Ампера
32. Движение зарядов в электромагнитном поле. Эффект Холла.
33. 19. Закон Био-Савара-Лапласа. Взаимодействие параллельных проводников с током.
34. Теорема о циркуляции магнитного поля.
35. Теорема Остроградского – Гаусса для магнитного поля в вакууме.
36. Магнитное поле в веществе. Теорема Остроградского – Гаусса для магнитного поля в веществе.
37. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле
38. Переменное магнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Электромагнитная индукция при движении прямолинейного проводника в магнитном поле. Индукционные токи.
39. Явление самоиндукции. Индуктивность. Магнитное поле соленоида. Индуктивность соленоида.
40. Энергия магнитного поля в изотропной среде.
41. Идеальный колебательный контур. Уравнение собственных колебаний и его решение. Затухающие колебания. Уравнение затухающих собственных колебаний и его решение. Вынужденные электрические колебания. Резонанс. Резонансная частота. Резонансные кривые для амплитуды колебаний.

Заведующий кафедрой _____ _____ /Выборнов Ф.И./

(подпись)

Билеты к экзамену по дисциплине «Физика» специальность 26.05.06 за 2 семестр

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06
Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых
энергетических установок судов смешанного река-
море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Работа при перемещении заряда в электростатическом поле. Циркуляция вектора напряженности электрического поля в вакууме. Природа электростатических сил.
2. Источники магнитного поля. Определение вектора магнитной индукции. Силовые линии и характер магнитного поля. Магнитное поле бесконечного проводника с током, соленоида и кругового проводника с током.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06
Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых
энергетических установок судов смешанного река-
море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Понятие потенциала электростатического поля и принцип суперпозиции потенциалов. Потенциал поля точечного заряда.
2. Определение магнитного потока. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества. Характеристики газа в молекулярной теории .
2. Поведение вещества в магнитном поле. Вектор намагниченности. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме
2. Переменное магнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06
Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых
энергетических установок судов смешанного река-
море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Электрический заряд. Определение напряженности электростатического поля. Силовые линии, их характер для электрического поля и вид для точечных зарядов.
2. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Расчет ЭДС электромагнитной индукции при движении прямолинейного проводника в магнитном поле.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06
Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых
энергетических установок судов смешанного река-
море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Закон Кулона. Определение напряженности электростатического поля и принцип суперпозиции полей. Силовые линии электростатического поля и их характер
2. Электрический ток и его характеристики. Закон Ома для неоднородного и однородного участка цепи и для замкнутой цепи.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Электроемкость проводника и конденсатора. Энергия заряженного проводника и конденсатора.
2. Закон Джоуля – Ленца, мощность электрического тока и КПД электрической цепи
3. Задача по теме билета

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Электроемкость конденсаторов. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов (расчет конкретной схемы).
2. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного и однородного участка цепи и для замкнутой цепи.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Основные определения и свойства молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Определение идеального газ и его следствия.
2. Колебательный контур. Уравнение собственных колебаний идеального контура и его решение. Энергия идеального колебательного контура.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ ___/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Закон Био - Савара - Лапласа. Взаимодействие параллельных проводников с током.
2. Закон Джоуля –Ленца для участка цепи. Мощность и КПД источника тока в замкнутой цепи.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Давление идеального газа без учета и с учетом силы тяжести. Закон Менделеева-Клапейрона.
2. Уравнение затухающих колебаний в электромагнитном контуре и его решение. Характеристики затухающих колебаний.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Изохорный, изобарный, изотермический и их законы состояния. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Показатель адиабаты
2. Уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Явление резонанса и его физическое объяснение.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Закон Джоуля –Ленца для участка цепи. Мощность и КПД источника тока в замкнутой цепи.
2. Внутренняя энергия, ее свойства и формула для расчета. Первый закон термодинамики.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Конденсаторы. Расчет электроемкости плоского и сферического конденсаторов.
2. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.
2. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля. Правило буравчика.
2. Вынужденные электрические колебания. Резонанс. Резонансная частота. Резонансные кривые для амплитуды колебаний.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях
2. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений. Физическое обоснование резонанса контура.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Теплоемкость идеального газа, виды теплоемкостей. Уравнение Майера.
2. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Эффект Холла (подробно).
2. Тепловые машины. К.п.д. тепловой машины. Цикл Карно
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Степени свободы молекулы. Закон равномерного распределения тепловой энергии молекул по степеням свободы
2. Магнитное поле соленоида конечной длины и бесконечного соленоида. Индуктивность соленоида.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

Вопросы для самоподготовки и билеты к экзамену по дисциплине «Физика» специальность 26.05.06 за 3 семестр

Контролируемые компетенции:

ОПК-2. - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности: ОПК-2.З.1-знать основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; ОПК-2.У.1 -уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; ОПК-2.В.1 – владеть навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью

ОПК-3 – Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные: ОПК-3.З.1 – знать способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных; ОПК-3.У.1 – уметь обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты; ОПК-3.В.1 – владеть навыками работы с измерительными приборами и инструментами

(код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК)

1. Первое уравнение Максвелла. Второе уравнение Максвелла. Третье уравнение Максвелла. Четвертое уравнение Максвелла.
2. Электромагнитные волны. Характеристики электромагнитных волн. Поляризация электромагнитной волны. Явление интерференции электромагнитной волны. Явление дифракции электромагнитной волны.
3. Основы квантовой физики. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна. Закон Столетова. Вольтамперные характеристика фотоэлемента.
4. Квантовые явления. Связь корпускулярных и волновых свойств элементарных частиц. Уравнение Де Бройля. Соотношения неопределенностей.
5. Строение ядра. Характеристики нуклонов. Энергия связи ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Ядерные реакции. Принцип действия ядерной силовой установки на основе распада уранового топлива.

Заведующий кафедрой _____ _____ /Выборнов Ф.И./

(подпись)

Билеты к экзамену по дисциплине «Физика» специальность 26.05.06 за 3 семестр

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06
Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых
энергетических установок судов смешанного река-
море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Третье и четвертое уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
2. Современная теория атома вещества
3. Задача по теме билета

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06
Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых
энергетических установок судов смешанного река-
море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Первое и второе уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
2. Ядерная физика. Строение ядра. Характеристики нуклонов. Энергия связи ядра
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Первое и четвертое уравнение Максвелла для электромагнитного поля
2. Теория атома водорода по Бору.
3. Задача по теме билета

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Электромагнитные волны и их характеристики
2. Квантовые постулаты Бора для создания модели атома.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Геометрическая оптика. Показатель преломления среды, его физический смысл.
2. Теория атома водорода по Бору
3. Задача по теме бидета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Законы отражения и преломления света. Угол полного внутреннего отражения.
2. Планетарная модель атома вещества Резерфорда и ее недостатки.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Понятие поляризации света, его классификация по поляризации. Принцип действия анизотропных кристаллов при поляризации света (подробно).
2. Квантовое уравнения движения Шредингера.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Поляризация света на границе диэлектрической среды. Уравнение Брюстера.
2. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Определение интерференции света. Когерентные волны. Оптическая разность хода волн, условия максимума и минимума амплитуд интерферирующих волн.
2. Основные понятия квантовой физики. Волновая функция.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Определение дифракции электромагнитной волны. Принципы Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера, условия максимума и минимума амплитуды волны.
2. Волна Де Бройля, ее физический смысл.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Основы квантовой оптики. Корпускулярно-волновой дуализм света. Уравнение Планка
2. Планетарная модель атома вещества Резерфорда и ее недостатки.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Явление интерференции электромагнитной волны. Когерентные волны. Оптическая разность хода лучей. Условия интерференционного максимума и минимума волн
2. Принцип действия ядерной силовой установки на основе распада уранового топлива
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Поляризация света на границе диэлектрической среды. Уравнение Брюстера.
2. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Электромагнитные волны и их характеристики
2. Закон Столетова. Вольтамперные характеристика фотоэлемента
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Третье уравнение Максвелла для электромагнитного поля
2. Квантовые постулаты Бора для создания модели атома.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Понятие поляризации света, его классификация по поляризации. Принцип действия анизотропных кристаллов при поляризации света (подробно).
2. Теория атома водорода по Бору.
3. Задача по теме билета.

Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волжский государственный
университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
ул. Нестерова, 5, Нижний
Новгород,603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра «Физики» 202_-202_ учебный год
Экзамен по дисциплине «Физика»
Специальность/направление подготовки: « 26.05.06
Эксплуатация судовых энергетических установок»
Специализация/профиль: Эксплуатация судовых
энергетических установок судов смешанного река-
море плавания

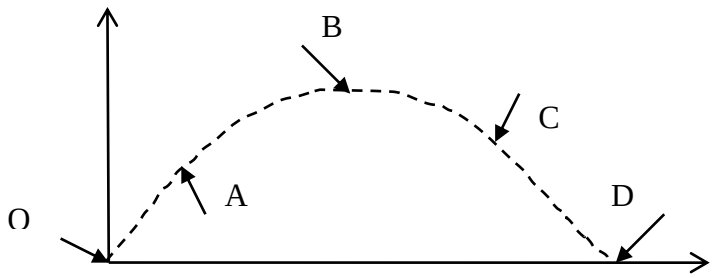
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

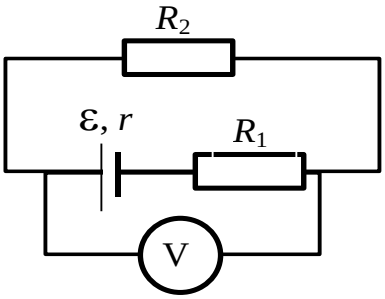
1. Электромагнитные волны. Характеристики электромагнитных волн
2. Современная теория атома вещества
3. Задача по теме билета.

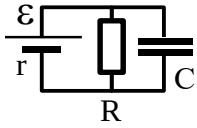
Заведующий кафедрой _____ _____/Выборнов Ф.И./
(подпись)

Итоговые тестовые задания по дисциплине Физика специальность 26.05.06_1

ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности

	Виды тестовых заданий	Типы тестовых заданий
1.1	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Правильным утверждением является: Кинетическая энергия тела- это: 1. положительная скалярная величина, 2. скалярная величина любого знака, 3. векторная величина любого знака, 4. может быть как вектором, так и скаляром, 5. не может быть равна нулю. *Запишите цифру правильного ответа-*
1.2	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Сила тяжести зависит от: 1. массы тела и ускорения свободного падения, 2. размеров тела, 3. объема тела, 4. формы тела *Запишите цифру правильного ответа-*
1.3	Тестовое задание закрытого типа с выбором нескольких ответов	Прочитайте текст, выберите правильные ответы Небольшое тело брошено под углом к горизонту. Сопротивлением воздуха пренебрегается. Механическая энергия тела максимальна в следующей точке траектории:  1. во всех точках одинаковая. 2. O 3. A 4. B 5. C 6. D *Запишите цифры правильного ответа -)*
1.4	Комбинированные задания (с выбором одного ответа и обоснованием выбора	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. В одном из опытов стали закачивать воздух в стеклянный сосуд, одновременно охлаждая его. При этом температура воздуха в сосуде понизилась в 2 раза, а его давление возросло в 3 раза. Во сколько раз увеличилась масса воздуха в сосуде? 1. в 1,5 раза 2. в 2 раза 3. в 3 раза 4. в 6 раз *Запишите цифру правильного ответа, обоснуйте выбор и представьте порядок расчета*
1.5	Комбинирова	Прочитайте текст, выберите правильный ответ.

	нные задания (с выбором одного ответа и обоснованием выбора	 В схеме, изображенной на рисунке, ЭДС источника тока равна 10 В, его внутреннее сопротивление = 1Ом, а сопротивления резисторов R_1=R_2=2 Ом. Какое напряжение показывает вольтметр? 1. 10 В 2. 6,6 В 3. 6 В 4. 4 В *Запишите цифру правильного ответа, обоснуйте выбор и представьте порядок расчета*
2.1	Тестовые задания закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте тест и установите соответствие В каких условиях происходят гармонические колебания материальной точки по прямой и движение тела, брошенного под углом к горизонту? К каждой позиции физических явлений подберите нужную позицию условия наблюдения. Физические явления: А) Материальная точка совершает гармонические колебания по прямой. Б) Тело брошено под углом к горизонту, сопротивление воздуха ничтожно. Условия наблюдения: 1. $\vec{F}_{\text{равнодейств}} = 0$ 2. $\vec{F}_{\text{равнодейств}} = \vec{F}_{\text{тяж}}$ 3. $g = v^2 / R$ 4. $ma_x = -kx$ Получившуюся последовательность цифр перенесите в таблицу. А | Б |
2.2	Тестовые задания закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность. Расставить по возрастающей величине силы четырех видов взаимодействия: 1. Гравитационное 2. Сильное 3.Электромагнитное 4. Слабое. *Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:*
2.3	Открытое задание (с развернутым ответом)	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Электрон движется в вакууме со скоростью 3 10^6 м/с в однородном магнитном поле с магнитной индукцией 0,1 Тл. Чему равна сила, действующая на электрон, если угол между направлениями скорости электрона и

<table>
<tr><td></td><td></td><td>линиями магнитной индукции равен 90^0? Ответ умножьте на 10^{15}.</td></tr>
<tr><td>3.1</td><td>Открытые задания (с развернутым ответом)</td><td>Прочитайте задачу и запишите развернутый обоснованный ответ


К источнику тока с ЭДС ε= 9 В и внутренним сопротивлением r=1 Ом подключили параллельно соединенные резистор с сопротивлением R=8 Ом и плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого d=0,002 м. Какова напряженность электрического поля между пластинами конденсатора?.</td></tr>
<tr><td>3.2</td><td>Тестовые задания на установление соответствия</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие
При каких условиях наблюдается равновесие рычага с неподвижной осью и свободное падение тел вблизи поверхности Земли?
К каждой позиции физические явления подберите нужную позицию условия наблюдения.
Физические явления:
А) Равновесие рычага.
Б) Свободное падение.
Условия наблюдения:
1. $\overrightarrow{F}_{\text{равнодейств}} = 0$
2. $\overrightarrow{F}_{\text{равнодейств}} = \overrightarrow{F}_{\text{тяж}}$
3. $F_1 \cdot l_2 = F_2 \cdot l_1$
4. $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$
Получившуюся последовательность цифр перенесите в таблицу.
<table><tr><td>А</td><td>Б</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

Итоговые тестовые задания по дисциплине Физика специальность 26.05.06_2

ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

	Виды тестовых заданий	Типы тестовых заданий
1.1	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Двигаясь во всех направлениях и почти не взаимодействуя друг с другом, молекулы быстро распределяются по всему объему сосуда. В каком состоянии находится вещество? 1. в газообразном 2. в жидком 3. в твердом 4. в газообразном или в жидком *Запишите цифру правильного ответа-*
1.2	Тестовое задание закрытого типа с выбором ответа	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Колебательный контур состоит из конденсатора электроемкостью C и катушки индуктивностью L. Как изменится период электромагнитных колебаний в этом контуре, если и электроемкость конденсатора, и индуктивность катушки увеличить в 4 раза? 1. не изменится 2. увеличится в 4 раза 3. уменьшится в 4 раза 4. уменьшится в 16 раз *Запишите цифру правильного ответа-*
1.3	Тестовое задание закрытого типа с выбором нескольких ответов	Прочитайте текст, выберите правильные ответы Потенциальное поле характеризуется следующим свойством 1. Работа не зависит от формы пути; 2. Работа по замкнутому контуру равна нулю. 3. $\int Edl\cos(\vec{E}d\vec{l}) = 0$ 4. Все ответы неправильные. *Запишите цифры правильного ответа -)*
1.4	Комбинированные задания (с выбором одного ответа и обоснованием выбора	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Работа выхода электрона из металла $A_{вых}$ = 3•10^{-19}Дж. Найдите максимальную длину волны λ излучения, которым могут выбиваться электроны. 1. 660 нм 2. 66 нм 3. 6,6 нм 4. 6600 нм *Запишите цифру правильного ответа, обоснуйте выбор и представьте порядок расчета*
1.5	Комбинированные задания (с выбором одного ответа и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Тело движется по прямой линии. Начальный импульс тела равен 50 кг·м/с. Под действием постоянной силы величиной 10Н за 2с импульс тела уменьшился и стал равен 1. 10 кг·м/с 2. 20 кг·м/с 3. 30 кг·м/с 4. 45 кг·м/с *Запишите цифру правильного ответа, обоснуйте выбор и представьте порядок расчета*
2.1	Тестовые задания закрытого типа на	Прочитайте тест и установите соответствие В каких условиях происходят гармонические колебания материальной точки по прямой и движение тела, брошенного под углом к горизонту?

<table>
<tr><td></td><td>установление соответствия</td><td>Прочитайте текст и установите последовательность.
К каждой позиции физических явлений подберите нужную позицию условия наблюдения.
Физические явления:
А) Материальная точка совершает гармонические колебания по прямой.
Б) Тело брошено под углом к горизонту, сопротивление воздуха ничтожно.
Условия наблюдения:
1. $\vec{F}_{\text{равнодейств}} = 0$
2. $\vec{F}_{\text{равнодейств}} = \vec{F}_{\text{тяж}}$
3. $g = v^2 / R$
4. $ma_x = -kx$
Получившуюся последовательность цифр перенесите в таблицу.<table><tr><td>А</td><td>Б</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>2.2</td><td>Тестовые задания закрытого типа на установление последовательности</td><td>Прочитайте текст и установите последовательность.
Расставить по возрастающей величине силы четырех видов взаимодействия:
1. Гравитационное
2. Сильное
3.Электромагнитное
4. Слабое.
Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</td></tr>
<tr><td>2.3</td><td>Открытое задание (с развернутым ответом)</td><td>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
В цилиндре под поршнем находится 1кг аргона. Какую работу совершает газ при адиабатном расширении, если его температура понижается на 80°С? Ответ выразите в килоджоулях (кДж), округлив его до целых.</td></tr>
<tr><td>3.1</td><td>Открытые задания (с развернутым ответом)</td><td>Прочитайте задачу и запишите развернутый обоснованный ответ
Брусок массой m_1=500г соскальзывает по наклонной поверхности с высоты h=0,8м и, двигаясь по горизонтальной поверхности, сталкивается с неподвижным бруском массой m_2=300г. Считая столкновение абсолютно неупругим, определите изменение кинетической энергии первого бруска в результате столкновения. Трением при движении пренебречь. Считать, что наклонная плоскость плавно переходит в горизонтальную.</td></tr>
<tr><td>3.2</td><td>Тестовые задания на установление соответствия</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие
Одноатомный идеальный газ в изотермическом процессе совершает работу $A_{газа}$>0. Как меняются в этом процессе объем, давление и внутренняя энергия этого газа?
К каждой позиции ФИЗИЧЕСКИХ ПРИЧИН подберите нужную позицию ИХ ИЗМЕНЕНИЙ.
ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ:
А) объем газ
Б) давление газа
В) внутренняя энергия газа</td></tr>
</table>

		ИХ ИЗМЕНЕНИЯ: 1. Увеличивается 2.Уменьшается 3. Не изменяется Получившуюся последовательность цифр перенесите в таблицу

А	Б	В