

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «ОБЩАЯ ФИЗИКА»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор

И.В. Макурин

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**унифицированной дисциплины**  
**«Физика»**

основных образовательных профессиональных программ подготовки  
специалистов и бакалавров по специальности/направлению

**10.05.03** – «Информационная безопасность автоматизированных систем», специализация «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем»

**09.03.01** - «Информатика и вычислительная техника», профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

**09.03.02** - «Информационные системы и технологии», профиль «Проектирование и реализация информационных систем и технологий»

**02.03.03** - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Технология программирования»

Форма обучения

очная

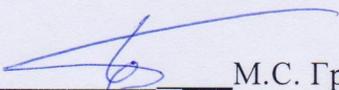
Технология обучения

традиционная

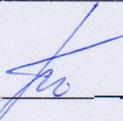
Комсомольск-на-Амуре 2018

набор 2018

Автор рабочей программы, кандидат  
технических наук, доцент

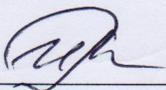
  
\_\_\_\_\_ М.С. Гринкруг  
«02» 03 2018 г.

Автор рабочей программы, кандидат  
технических наук, доцент

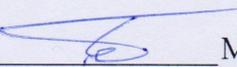
  
\_\_\_\_\_ Ю.И. Ткачева  
«02» 03 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

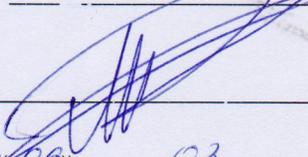
Директор библиотеки

  
\_\_\_\_\_ И.А. Романовская  
«05» 03 2018 г.

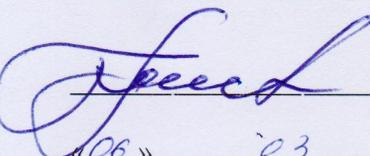
Заведующий кафедрой «Общая физика»,  
кандидат технических наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ М.С. Гринкруг  
«02» 03 2018 г.

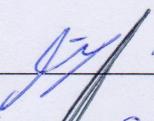
Заведующий кафедрой «Информационная  
безопасность автоматизированных  
систем», кандидат технических наук

  
\_\_\_\_\_ И.А. Трещёв  
«06» 03 2018 г.

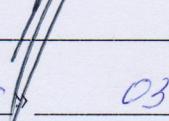
Заведующий кафедрой «Математическое  
обеспечение и применение ЭВМ»,  
кандидат технических наук, профессор

  
\_\_\_\_\_ В.А. Тихомиров  
«06» 03 2018 г.

Заведующий кафедрой «Прикладная  
математика и информатика», кандидат  
технических наук

  
\_\_\_\_\_ С.А. Гордин  
«05» 03 2018 г.

Декан факультета компьютерных  
технологий, кандидат физико-  
математических наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ Я.Ю. Григорьев  
«06» 03 2018 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
\_\_\_\_\_ Е.Е. Поздеева  
«07» 03 2018 г.

## Введение

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, утверждённых приказами Министерства образования и науки Российской Федерации по направлениям подготовки:

по специальности 10.05.03 – «Информационная безопасность автоматизированных систем», приказ Минобрнауки России № 1509 от 01.12.2016 г.;

по направлению 09.03.01 - «Информатика и вычислительная техника», приказ Минобрнауки России № 5 от 12.01.2016 г.;

по направлению 09.03.02 - «Информационные системы и технологии», приказ Минобрнауки России № 219 от 12.03.2015 г.;

по направлению 02.03.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», приказ Минобрнауки России № 222 от 12.03.2015 г.

### 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	«Физика»							
Цель дисциплины	Изучение основных физических явлений, формирование научного мировоззрения и современного физического мышления							
Задачи дисциплины	- Овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования. - Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики. - Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умение выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.							
Основные разделы дисциплины	Физические основы механики. Основы молекулярной физики и термодинамики. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой физики. Элементы физики атомного ядра.							
Общая трудоёмкость	10.05.03 - 10 зачетных единиц / 360 академических часов 09.03.01 - 10 зачетных единиц / 360 академических часов 09.03.02 - 10 зачетных единиц / 360 академических часов 02.03.03 - 10 зачетных единиц / 360 академических часов							
	Семестр	Шифр специальности направления	Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Самостоятельная работа, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
	2 семестр	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03	17	17	17	57		108
	3 семестр	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03	17	17	17	57		108

	4 семестр	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03	17	17	17	57	36	144
	Итого	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03	51	51	51	171	36	360

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Физика» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Общепрофессиональные компетенции, заданные ФГОС ВО по специальности и направлениям подготовки

№ п/п	Код специальности/направления	Наименование специальности/направления	Компетенции, формируемые на основании учебных планов	
			Код компетенции	Формулировка компетенции
1	10.05.03	Информационная безопасность автоматизированных систем	ОПК-1	Способность анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач
2	09.03.01	Информатика и вычислительная техника	ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
3	09.03.02	Информационные системы и технологии	ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
4	02.03.03	Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	ОПК-2	Способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики

В целях унификации на основании компетенций выпускника, определенных ФГОС ВО по направлениям подготовки, реализуемым в университете, разработана следующая унифицированная дисциплинарная компетенция (**УДКф**) по дисциплине «**Физика**»: *способность научно обоснованно анализировать проблемы, процессы и явления, относящиеся к дисциплине «Физика», представлять современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний, использовать знания основных физических теорий для решения прикладных задач, для понимания принципов работы приборов и устройств, составлять теоретические модели, проводить анализ границ их применимости, планировать и проводить научно-технические эксперименты с использованием современных измерительных приборов и оборудования, проводить обработку, анализ и интерпретацию данных.*

Дисциплина «**Физика**» нацелена на формирование знаний, умений и навыков формирования компетенции **УДКф** в процессе освоения образовательных программ, указанных в таблице 2.

Формирование унифицированной дисциплинарной компетенции (**УДКф**) осуществляется в рамках 3 последовательных этапов (семестров):

1-й этап, второй семестр (код **УДКф-2**) - способность использовать знания из области классической механики, специальной теории относительности, молекулярной физики и термодинамики;

2-й этап, третий семестр (код **УДКф-3**) - способность использовать знания из области электростатики, постоянного тока, магнетизма, колебаний и волн;

3-й этап, четвертый семестр (код **УДКф-4**) - способность использовать знания из области геометрической, волновой и квантовой оптики, строения атомов, квантовой механики и ядерной физики.

В рамках дисциплины «Физика» обучающийся должен:

- знать основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, области и возможности применения физических эффектов; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, границы применимости основных физических моделей; основные физические величины и константы, их определения и единицы измерения; методы физического исследования, в том числе методы моделирования физических процессов; методы решения физических задач, важных для технических приложений; физические основы измерений, методы измерения физических величин; технологии работы с различными видами информации;

- уметь выделять физическое содержание в системах и устройствах различной физической природы; осуществлять корректное математическое описание физических явлений в технологических процессах; строить и анализировать математические модели физических явлений и процессов при решении прикладных задач; решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа и моделирования; применять понятия, физические законы и методы решения задач для выполнения технических расчетов, анализа и решения практических проблем, проведения исследований в профессиональной деятельности; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач, использовать основные приемы оценки погрешности и обработки данных эксперимента;

- владеть методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; навыками практического применения законов физики, в том числе при проектировании изделий и процессов; методами теоретического исследования физических явлений и процессов, построения математических и физических моделей реальных систем, решения физических задач; навыками использования основных физических приборов; методами экспериментального физического исследования (планирование, постановка и обработка данных эксперимента, в том числе с использованием пакетов стандартного программного обеспечения); навыками применения знаний в области физики для изучения других дисциплин.

Таблица 2 – Компетенции, знания, умения, навыки

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки
<b>1-й этап, второй семестр</b>			
<p><b>УДКф</b></p> <p>способность научно обоснованно анализировать проблемы, процессы и явления, относящиеся к дисциплине "Физика", представлять современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний, использовать знания основных физических теорий для решения прикладных задач, для понимания принципов работы приборов и устройств, составлять теоретические модели, проводить анализ границ их применимости, планировать и проводить научно-технические эксперименты с использованием современных измерительных приборов и оборудования, проводить обработку, анализ и интерпретацию данных.</p>	<p><b>31 (УДКф -2)</b></p> <p>Основные законы кинематики и динамики; границы применимости классической механики, законы молекулярной физики и термодинамики, применение законов сохранения в важнейших практических приложениях</p>	<p><b>У1 (УДКф-2)</b></p> <p>Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий</p>	<p><b>Н1 (УДКф-2)</b></p> <p>Навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике</p>
	<p><b>32 (УДКф-2)</b></p> <p>основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения</p>	<p><b>У2 (УДКф-2)</b></p> <p>Записывать уравнения для физических величин, записывать уравнения процесса и находить его решение</p>	<p><b>Н2 (УДКф-2)</b></p> <p>Применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач</p>
	<p><b>33 (УДКф-2)</b></p> <p>Фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки</p>	<p><b>У3 (УДКф-2)</b></p> <p>Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории</p>	<p><b>Н3 (УДКф-2)</b></p> <p>Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории</p>
	<p><b>34 (УДКф-2)</b></p> <p>Назначение и принципы действия важнейших физических приборов</p>	<p><b>У4 (УДКф-2)</b></p> <p>Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач.</p>	<p><b>Н4 (УДКф-2)</b></p> <p>Обработки и интерпретации результатов эксперимента, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий</p>

		<b>У5 (УДКф-2)</b> Использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	
<b>2-й этап, третий семестр</b>			
<b>УДКф</b> способность научно обоснованно анализировать проблемы, процессы и явления, относящиеся к дисциплине "Физика", представлять современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний, использовать знания основных физических теорий для решения прикладных задач, для понимания принципов работы приборов и устройств, составлять теоретические модели, проводить анализ границ их применимости, планировать и проводить научно-технические эксперименты с использованием современных измерительных приборов и оборудования, проводить обработку, анализ и интерпретацию данных.	<b>31 (УДКф-3)</b> Основные физические явления и основные законы классической электродинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях	<b>У1 (УДКф-3)</b> Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий	<b>Н1 (УДКф-3)</b> Использования методов физического моделирования в инженерной практике
	<b>32 (УДКф-3)</b> Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения	<b>У2 (УДКф-3)</b> Записывать уравнения для физических величин, записывать уравнения процесса и находить его решение	<b>Н2 (УДКф-3)</b> Применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач
	<b>33 (УДКф-3)</b> Фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки	<b>У3 (УДКф-3)</b> Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории	<b>Н3 (УДКф-3)</b> Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории
	<b>34 (УДКф-3)</b> Назначение и принципы действия важнейших физических приборов	<b>У4 (УДКф-3)</b> Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач.	<b>Н4 (УДКф-3)</b> Обработки и интерпретации результатов эксперимента, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий

		<b>У5 (УДКф-3)</b> Использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	
<b>3-й этап, четвертый семестр</b>			
<b>УДКф</b> способность научно обоснованно анализировать проблемы, процессы и явления, относящиеся к дисциплине "Физика", представлять современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний, использовать знания основных физических теорий для решения прикладных задач, для понимания принципов работы приборов и устройств, составлять теоретические модели, проводить анализ границ их применимости, планировать и проводить научно-технические эксперименты с использованием современных измерительных приборов и оборудования, проводить обработку, анализ и интерпретацию данных.	<b>31 (УДКф-4)</b> Основные физические явления и основные законы волновой и квантовой оптики, квантовой механики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях	<b>У1 (УДКф-4)</b> Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий	<b>Н1 (УДКф-4)</b> Использования методов физического моделирования в инженерной практике
	<b>32 (УДКф-4)</b> Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения	<b>У2 (УДКф-4)</b> Записывать уравнения для физических величин, записывать уравнения процесса и находить его решение	<b>Н2 (УДКф-4)</b> Применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач
	<b>33 (УДКф-4)</b> Фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки	<b>У3 (УДКф-4)</b> Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории	<b>Н3 (УДКф-4)</b> Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории
	<b>34 (УДКф-4)</b> Назначение и принципы действия важнейших физических приборов	<b>У4 (УДКф-4)</b> Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач.	<b>Н4 (УДКф-4)</b> Обработки и интерпретации результатов эксперимента, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий

		<b>У5 (УДКф-4)</b>	
		Использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	

### **3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина "Физика" изучается на **1-м** и **2-м** курсах во **2-м, 3-м** и **4-м** семестрах.

Дисциплина является базовой дисциплиной, входит в состав **блока 1** «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Дисциплина «**Физика**» - целостный курс, единый в своих частях и демонстрирующий роль физики, как основы всего современного естествознания.

Формирование компетенции **УДКф** основывается на знаниях, полученных при изучении курса физики общеобразовательной школы.

Курс **Физики** совместно с курсами высшей математики и теоретической механики составляет основу теоретической подготовки инженеров и играет роль фундаментальной физико-математической базы, без которой невозможно успешное обучение общетехническим дисциплинам. Степень изучения отдельных подразделов, содержание лекций, лабораторных работ и практических занятий студентов определены с учетом числа часов, отведенных на изучение дисциплины.

**Входной контроль** для дисциплины «Физика» проводится в виде тестирования. Тестовые задания представлены в приложении №1 РПД.

Данная рабочая программа отражает современное состояние физики. В ней естественным образом сочетаются макро- и микроподходы. В её разделах вскрыты внутренние логические связи. Программа носит комплексный характер. В ней приведен перечень лабораторных работ, практических заданий, контрольных работ, расчетно-графических заданий, тематика лекций, промежуточная аттестация осуществляется в виде экзамена и зачета с оценкой.

Перечень выполняемых лабораторных работ представлен в *приложении №2*.

### **4 Объём дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоёмкость (объем) дисциплин составляет:

**10.05.03 - 10** зачетных единиц / **360** академических часов

**09.03.01 - 10** зачетных единиц / **360** академических часов

**09.03.02 - 10** зачетных единиц / **360** академических часов

**02.03.03 - 10** зачетных единиц / **360** академических часов

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Специальность/ направление подготовки	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03	360
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03	51
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)		102
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03	171
Промежуточная аттестация обучающихся	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03	36

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Структура и содержание дисциплины

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудо-ёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>1-й этап, второй семестр.</b>					
<b>Раздел 1 Физические основы механики</b>					
Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения	Лекция	3	Интерактивная (презентация)	УДКф -2	31 (УДКф-2) 32 (УДКф-2) 33 (УДКф-2)

Законы сохранения импульса и энергии. Механическая энергия. Работа.	Лекция	2	Традиционная		31 (УДКф-2) 32 (УДКф-2) 33 (УДКф-2)
Механика твердого тела. Элементы механики жидкостей	Лекция	2	Традиционная		31 (УДКф-2) 32 (УДКф-2) 33 (УДКф-2)
Тяготение. Элементы теории поля	Лекция	2	Интерактивная (презентация)		31 (УДКф-2) 32 (УДКф-2) 33 (УДКф-2)
Элементы специальной теории относительности.	Лекция	1	Традиционная		31 (УДКф-2) 32 (УДКф-2) 33 (УДКф-2)
Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения	Практическое занятие	3	Традиционная	УДКф -2	У2 (УДКф-2) Н2 (УДКф-2) У5 (УДКф-2)
Законы сохранения импульса, механической энергии, момента импульса, работа, мощность	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)		У1 (УДКф-2) У2 (УДКф-2) У5 (УДКф-2) Н2 (УДКф-2)
Следствия СТО. Релятивистская энергия	Практическое занятие	2	Традиционная		У2 (УДКф-2) У5 (УДКф-2) Н2 (УДКф-2)
Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда	Лабораторная работа	2	Традиционная		34 (УДКф-2) У3 (УДКф-2) Н3 (УДКф-2)
Определение скорости движения метаемого тела при помощи баллистического маятника	Лабораторная работа	2	Традиционная		34 (УДКф-2) У3 (УДКф-2) Н3 (УДКф-2)
Экспериментальное исследование основного закона динамики вращательного движения	Лабораторная работа	3	С использованием активных методов обучения		34 (УДКф-2) У3 (УДКф-2) Н1 (УДКф-2)
Маятник Максвелла	Лабораторная работа	2	Традиционная		34 (УДКф-2) У4 (УДКф-2) Н4 (УДКф-2)
Текущий контроль по разделу 1			Тестирование (Тест-1) Контрольная работа (КР-1) Защита лаб. работ		31 (УДКф-2) 32 (УДКф-2) У2 (УДКф-2) Н2 (УДКф-2)

Итого по разделу 1	Лекции	10			
	Практические занятия	9			
	Лабораторные работы	9			
<b>Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики</b>					
Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.. Опытные законы идеальных газов Уравнение Клапейрона Менделеева	Лекция	2	Традиционная	УДКф -2	31 (УДКф-2) 32 (УДКф-2) 33 (УДКф-2)
Статистические законы молекулярной физики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах	Лекция	1	Традиционная		31 (УДКф-2) 32 (УДКф-2) 33 (УДКф-2)
Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к иоипроцессам	Лекция	2	Интерактивная (презентация)		31 (УДКф-2) 32 (УДКф-2) 33 (УДКф-2)
Второе начало термодинамики. Энтропия. Тепловые двигатели и холодильные машины	Лекция	1	Интерактивная (презентация)		31 (УДКф-2) 32 (УДКф-2) 33 (УДКф-2)
Реальные газы	Лекция	1	Традиционная		31 (УДКф-2) 32 (УДКф-2) 33 (УДКф-2)
Уравнение Клапейрона Менделеева. Основное уравнение МКТГ	Практическое занятие	2	Традиционная	УДКф -2	У2 (УДКф-2) У5 (УДКф-2) Н2 (УДКф-2)
Первое начало термодинамики	Практическое занятие	3	Традиционная		У2 (УДКф-2) У5 (УДКф-2) Н2 (УДКф-2)
Второе начало термодинамики	Практическое занятие	3	Традиционная		У2 (УДКф-2) У5 (УДКф-2) Н1 (УДКф-2)
Определение адиабатной постоянной	Лабораторная работа	2	Традиционная	УДКф -2	34 (УДКф-2) У2 (УДКф-2) Н2 (УДКф-2)

Изучение изотермического и изохорического процесса	Лабораторная работа	4	Традиционная		34 (УДКф-2) У5 (УДКф-2) Н4 (УДКф-2)
Определение коэффициента вязкости жидкости	Лабораторная работа	2	С использованием активных методов обучения		34 (УДКф-2) У5 (УДКф-2) Н1 (УДКф-2)
Текущий контроль по разделу 2			Тестирование (Тест-2) Контрольная работа (КР-1) Защита лаб. работ	УДКф -2	31 (УДКф-2) 32 (УДКф-2) У2 (УДКф-2) Н2 (УДКф-2)
Итого по разделу 2	Лекции	7	--		
	Практические занятия	8	--		
	Лабораторные работы	8	--		
Итого за второй семестр	Лекция	17	--		
	Лабораторная работа	17	--		
	Практическое занятие	17	--		
Самостоятельная работа обучающихся	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03	57	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, освоение материалов по дисциплине. Решение задач, подготовка отчётов о выполнении лабораторных работ.	УДКф -2	У5 (УДКф-2) Н1 (УДКф-2) Н2 (УДКф-2)
Промежуточная аттестация по дисциплине	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03		Зачет Зачет Зачет Зачет		31 (УДКф-2) 32 (УДКф-2) У1 (УДКф-2) У2 (УДКф-2) Н2 (УДКф-2)
<b>2-й этап, третий семестр</b>					
<b>Раздел 3 Электростатика. Постоянный ток</b>					
Электростатическое поле и его характеристики в вакууме и веществе. Основные теоремы	Лекция	2	Традиционная	УДКф -3	31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) 33 (УДКф-3)

для электростатического поля в вакууме и веществе					
Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия и объемная плотность энергии электрического поля	Лекция	2	Традиционная		31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) 33 (УДКф-3)
Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Законы постоянного тока	Лекция	2	Традиционная		31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) 33 (УДКф-3)
Закон Кулона. Напряженность электрического поля	Практическое занятие	2	Традиционная	УДКф -3	У2 (УДКф-3) У5 (УДКф-3) Н2( УДКф-3)
Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Работа перемещения заряда в электрическом поле	Практическое занятие	2	Традиционная		У2 (УДКф-3) У5 (УДКф-3) Н2 (УДКф-3)
Закон Ома. Правила Кирхгофа	Практическое занятие	2	Традиционная		У2 (УДКф-3) У5 (УДКф-3) Н2 (УДКф-3)
Исследование электростатического поля	Лабораторная работа	2	Традиционная	УДКф -3	33 (УДКф-3) У4 (УДКф-3) Н1 (УДКф-3)
Измерение сопротивлений с помощью мостика Уитстона	Лабораторная работа	2	Традиционная		33 (УДКф-3) У4 (УДКф-3) Н1 (УДКф-3)
Текущий контроль по разделу 3			Тестирование (Тест-3) Контрольная работа (КР-2) Защита лаб. работ	УДКф -3	31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) У2 (УДКф-3) Н2 (УДКф-3)
Итого по разделу 3	Лекции	6	--		
	Практические занятия	6	--		
	Лабораторные работы	4	--		
<b>Раздел 4 Электромагнетизм</b>					

Магнитное поле и его основные характеристики. Закон Био – Савара – Лапласа. Действие магнитного поля на токи и заряды	Лекция	2	Традиционная	УДКф -3	31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) 33 (УДКф-3)
Магнитное поле в веществе. Диа- пара- и ферромагнетики Явление электромагнитной индукции и самоиндукции. Правило Ленца. Индуктивность контура. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля Основы теории Максвелла.	Лекция	1	Традиционная		31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) 33 (УДКф-3)
	Лекция	2	Традиционная		31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) 33 (УДКф-3)
	Лекция	1	Интерактивная (презентация)		31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) 33 (УДКф-3)
Индукция магнитного поля. Закон Ампера	Практическое занятие	4	Традиционная	УДКф -3	У2 (УДКф-3) У5 (УДКф-3) Н2 (УДКф-3)
Сила Лоренца. Движение заряда в электрическом и магнитном полях. ЭДС индукции	Практическое занятие	3	Традиционная		У2 (УДКф-3) У5 (УДКф-3) Н2 (УДКф-3)
Изучение электроизмерительных приборов	Лабораторная работа	1	Традиционная	УДКф -3	34 (УДКф-3) У3 (УДКф-3) Н3 (УДКф-3)
Изучение электронного осциллографа	Лабораторная работа	2	Традиционная		34 (УДКф-3) У3 (УДКф-3) Н3 (УДКф-3)
Магнитное поле соленоида	Лабораторная работа	2	Традиционная		34 (УДКф-3) У3 (УДКф-3) Н3 (УДКф-3)
Определение удельного заряда электрона	Лабораторная работа	2	С использованием активных методов обучения		33 (УДКф-3) У5 (УДКф-3) Н1 (УДКф-3)
Изучение магнитного гистерезиса	Лабораторная работа	2	Традиционная		34 (УДКф-3) У3 (УДКф-3) Н3 (УДКф-3)
Текущий контроль по разделу 4			Тестирование (Тест-4) Контрольная работа (КР-2) Защита лаб. работ	УДКф -3	31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) У2 (УДКф-3) Н2 (УДКф-3)

Итого по разделу 4	Лекция	6	-		
	Лабораторная работа	9	-		
	Практическое занятие	7	-		
<b>Раздел 5 Колебания и волны</b>					
Свободные незатухающие и затухающие механические и электромагнитные колебания. Вынужденные колебания.	Лекция	3	Традиционная	УДКф -3	31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) 33 (УДКф-3)
Волны, их характеристики. Уравнение плоской и сферических волн.	Лекция	1	Традиционная		31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) 33 (УДКф-3)
. Энергия механических и электромагнитных волн	Лекция	1	Традиционная		31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) 33 (УДКф-3)
Электромагнитные колебания. Сложение колебаний	Практическое занятие	2	Традиционная	УДКф -3	У2 (УДКф-3) У5 (УДКф-3) Н2 (УДКф-3)
Управление бегущей волны. Интерференция волн. Стоячие волны	Практическое занятие	2	Традиционная		У2 (УДКф-3) У5 (УДКф-3) Н2 (УДКф-3)
Изучение резонанса напряжений	Лабораторная работа	2	Традиционная	УДКф -3	34 (УДКф-3) У5 (УДКф-3) Н3 (УДКф-3)
Измерение частоты методом фигур Лиссажу	Лабораторная работа	2	С использованием активных методов обучения		33 (УДКф-3) У5 (УДКф-3) Н1 (УДКф-3)
Текущий контроль по разделу 5			Тестирование (Тест-5) Защита лаб. работ	УДКф -3	31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) У2 (УДКф-3) Н2 (УДКф-3)
Итого по разделу 5	Лекция	5	--		
	Практическое занятие	4	--		
	Лабораторная работа -	4	--		
Итого за третий	Лекция	17	--		

семестр	Практическое занятие	17	--		
	Лабораторная работа	17	--		
Самостоятельная работа обучающихся	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03	57	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, освоение материалов по дисциплине. Решение задач, подготовка отчётов о выполнении лабораторных работ	УДКф -3	У5 (УДКф-3) Н1 (УДКф-3) Н2(УДКф-3)
Промежуточная аттестация по дисциплине	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03		Зачет Зачет Зачет Зачет с оценкой		31 (УДКф-3) 32 (УДКф-3) У1 (УДКф-3) У2 (УДКф-3) Н2 (УДКф-3)
<b>3-й этап, четвертый семестр</b>					
<b>Раздел 6 Оптика. Квантовая природа излучения</b>					
Элементы геометрической оптики	Лекция	2	Традиционная	УДКф -4	31 (УДКф-4) 32 (УДКф-4) 33 (УДКф-4)
Волновые свойства света	Лекция	2	Традиционная		31 (УДКф-4) 32 (УДКф-4) 33 (УДКф-4)
Тепловое излучение. Фотоэффект.	Лекция	2	Традиционная		31 (УДКф-4) 32 (УДКф-4) 33 (УДКф-4)
Законы геометрической оптики	Лабораторная работа	2	С использованием активных методов обучения	УДКф -4	34 (УДКф-4) У3 (УДКф-4) Н3 (УДКф-4)
Определение длины волны при помощи бипризмы Френеля	Лабораторная работа	2	Традиционная		34 (УДКф-4) У3 (УДКф-4) Н3 (УДКф-4)
Изучение явления дифракции при помощи лазера	Лабораторная работа	2	Традиционная		34 (УДКф-4) У3 (УДКф-4) Н3 (УДКф-4)
Получение и исследование поляризованного света	Лабораторная работа	2	Традиционная		34 (УДКф-4) У3 (УДКф-4) Н1 (УДКф-4)

Изучение законов теплового излучения	Лабораторная работа	2	Традиционная		34 (УДКф-4) Н3 (УДКф-4)
Изучение законов фотоэффекта	Лабораторная работа	2	С использованием активных методов обучения		33 (УДКф-3) У5 (УДКф-3) Н1 (УДКф-3)
Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	Лабораторная работа	2	Традиционная		34 (УДКф-4) У5 (УДКф-4) Н3 (УДКф-4)
Геометрическая оптика	Практическое занятие	2	Традиционная	УДКф -4	У2 (УДКф-4) У5 (УДКф-4) Н2 (УДКф-4)
Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	Практическое занятие	4	Традиционная		У2 (УДКф-4) У5 (УДКф-4) Н2 (УДКф-4)
Законы теплового излучения. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	Практическое занятие	3	Традиционная		У2 (УДКф-4) У5 (УДКф-4) Н2 (УДКф-4)
Текущий контроль по разделу 6			Тестирование (Тест-6) Контрольная работа (КР-3) Защита лаб. работ	УДКф -4	31 (УДКф-4) 32 (УДКф-4) У2 (УДКф-4) Н2 (УДКф-4)
Итого по разделу 6	Лекция	6	-		
	Лабораторная работа	14	-		
	Практические занятия	9	-		
<b>Раздел 7 Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел</b>					
Теория атома водорода по Бору	Лекция	2	Традиционная	УДКф -4	31 (УДКф-4) 32 (УДКф-4) 33 (УДКф-4)
Элементы квантовой механики	Лекция	2	Традиционная		31 (УДКф-4) 32 (УДКф-4) 33 (УДКф-4)
Элементы физики твердого тела. Понятие зонной теории твердых тел	Лекция	2	Традиционная		31 (УДКф-4) 32 (УДКф-4) 33 (УДКф-4)
Исследование работы полупроводниковых приборов (диод, транзистор)	Лабораторная работа	3	С использованием активных методов обучения	УДКф -4	33 (УДКф-4) У5 (УДКф-4) Н1 (УДКф-4)

Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества	Практическое занятие	4	Традиционная	УДКф -4	У2 (УДКф-4) У5 (УДКф-4) Н2 (УДКф-4)
Уравнение Шредингера	Практическое занятие	2	Традиционная		У2 (УДКф-4) У5 (УДКф-4) Н2 (УДКф-4)
Текущий контроль по разделу 7			Тестирование (Тест-7) Контрольная работа (КР-3) Защита лаб. работ	УДКф -4	31 (УДКф-4) 32 (УДКф-4) У2 (УДКф-4) Н2 (УДКф-4)
Итого по разделу 7	Лекция	6	--		
	Лабораторная работа	3	--		
	Практические занятия	6	--		
<b>Раздел 8 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц</b>					
Элементы физики атомного ядра.	Лекция	2	Традиционная	УДКф -4	31 (УДКф-4) 32 (УДКф-4) 33 (УДКф-4)
Элементарные частицы, классификация элементарных частиц	Лекция	3	Традиционная		31 (УДКф-4) 32 (УДКф-4) 33 (УДКф-4)
Дефект массы и энергия связи ядра	Практическое занятие	2	Традиционная	УДКф -4	У2 (УДКф-4) У5 (УДКф-4) Н2 (УДКф-4)
Текущий контроль по разделу 8			Тестирование (Т-8) Контрольная работа (КР-3)	УДКф -4	31 (УДКф-4) 32 (УДКф-4) У2 (УДКф-4) Н2 (УДКф-4)
Итого по разделу 8	Лекция	5	--		
	Практическое занятие	2	--		
Итого за четвертый семестр	Лекция	17	--		
	Лабораторная работа	17	--		
	Практические занятия	17	--		

Самостоятельная работа обучающихся	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03	57	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, освоение материалов по дисциплине. Решение задач, подготовка отчётов о выполнении лабораторных работ	УДКф -4	У5 (УДКф-4) Н1 (УДКф-4) Н2 (УДКф-4)
Промежуточная аттестация по дисциплине	10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03	36	Экзамен Экзамен Экзамен Экзамен		31 (УДКф-4) 32 (УДКф-4) У1 (УДКф-4) У2 (УДКф-4) Н2 (УДКф-4)
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины для: 10.05.03 - 360 часов 09.03.01 - 360 часов 09.03.02 - 360 часов 02.03.03 - 360 часов					

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа учащихся, осваивающих дисциплину «Физика», состоит из следующих компонентов: самостоятельное изучение теоретических разделов курса, подготовка к тестированию, подготовка к контрольной работе, подготовка к защите лабораторных работ.

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

1. М.С. Гринкруг, А.А.Вакулук. Лабораторный практикум по физике. Учеб. пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 480 с.
2. М.С. Гринкруг, Е.И. Титоренко, Ю.И. Ткачева. Лабораторный практикум по физике. Учеб. пособие. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. 146 с.
3. Титоренко Е.И., Ткачева Ю.И., Комина Л.П. Контрольно-измерительные материалы по физике (Краткая теория. Расчетно-графические задания. Тесты). Учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2014. – 98 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблицах 4.1, 4.2, 4.3.

Таблица 4.1 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами во **втором семестре** для различных объемов самостоятельной работы

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение теоретических разделов дисциплины	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	17
Подготовка к тестированию			1,0	1,5	1,0	1,5	1,0			1,0	1,5	1,0	1,5	1,0				12
Подготовка к защите лабораторных работ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	17
Подготовка к контрольной работе	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5			11
<b>ИТОГО Во 2 семестре</b>	2,5	3,0	3,5	4,5	3,5	4,5	3,5	3,0	2,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,5	2,0	2,0	57

Таблица 4.2 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами в **третьем семестре** для различных объемов самостоятельной работы

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение теоретических разделов дисциплины	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	17
Подготовка к тестированию		1,0	1,0	1,0	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0			12
Подготовка к защите лабораторных работ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	17

Подготовка к контрольной работе		1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5		11
<b>ИТОГО В 3 семестре</b>	2,0	4,0	3,5	4,0	3,5	3,0	3,5	4,0	3,5	4,0	2,5	4,0	3,5	4,0	3,5	2,5	2,0	57

Таблица 4.3 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами в четвертом семестре для различных объемов самостоятельной работы

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение теоретических разделов дисциплины	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	17
Подготовка к тестированию		1,0	1,0	1,0	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0			12
Подготовка к защите лабораторных работ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	17
Подготовка к контрольной работе		1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5		11
<b>ИТОГО В 4 семестре</b>	2,0	4,0	3,5	4,0	3,5	3,0	3,5	4,0	3,5	4,0	2,5	4,0	3,5	4,0	3,5	2,5	2,0	57

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Паспорт фонда оценочных знаний представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или её части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценки</b>
1 Физические основы механики	УДКф-2	Тест № 1	Демонстрирует знания законов механики
		Защита лабораторных работ	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
		Контрольная работа №1	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
2 Основы молекулярной физики и термодинамики	УДКф-2	Тест № 2	Демонстрирует способность применять и использовать законы молекулярной физики и термодинамики
		Контрольная работа №1	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
		Защита лабораторных работ	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
3 Электростатика. Постоянный ток.	УДКф-3	Тест №3	Демонстрирует способность понимать и применять законы электростатики и постоянного тока
		Контрольная работа №2	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
		Защита лабораторных работ	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления

4 Электромагнетизм	УДКф-3	Тест № 4	Демонстрирует способность применять и использовать законы физики в практических приложениях
		Контрольная работа №2	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
		Защита лабораторных работ	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
5 Колебания и волны	УДКф-3	Тест № 5	Демонстрирует способность понимать и применять основные физические закономерности в колебательных и волновых процессах
		Защита лабораторных работ	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
6 Оптика. Квантовая природа излучения	УДКф-4	Тест № 6	Демонстрирует способность применять и использовать законы физики в практических приложениях
		Контрольная работа №3	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
		Защита лабораторных работ	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
7 Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	УДКф-4	Тест №7	Демонстрирует способность понимать и применять основные физические закономерности
		Контрольная работа №3	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач

		Защита лабораторных работ	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
8 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	УДКф-4	Тест № 8	Демонстрирует практическое использование методов научного познания
		Контрольная работа №3	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
Промежуточная аттестация для 10.05.03 09.03.01 09.03.02 02.03.03	УДКф-4	Экзамен	Демонстрирует знания физических законов, теоретическое и практическое использование физических методов

Промежуточная аттестация проводится в форме **зачетов, зачета с оценкой и экзамена.**

Промежуточная аттестация в форме **зачета** учитывает итоги проведенного текущего контроля, выполнение заданий всех практических занятий, контрольной работы и лабораторных работ.

Промежуточная аттестация в форме **зачета с оценкой** учитывает итоги проведенного текущего контроля, выполнение заданий всех практических занятий, контрольной работы и выполнение и защита лабораторных работ.

**Экзамен** проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и два практических задания. Экзаменационная оценка выставляется с учетом результатов текущего контроля и промежуточного контроля, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение заданий всех практических занятий и контрольной работы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>2 семестр</b> <i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i>			
Тест № 1	8 неделя	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 3 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 2 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 1 балл - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.
Тест № 2	15 неделя	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 3 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 2 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 1 балл- 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.
Контрольная работа № 1	16 неделя	20 баллов	20 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 15 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы. 10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень. 5 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, допустил грубые ошибки а также

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			неспособен пояснить полученный результат.
Защита лабораторных работ	В течение семестра	20 баллов (5 лабораторных работ по 4 балла)	<i>Одна лабораторная работа:</i> 4 балла - Студент полностью выполнил лабораторную работу, правильно эксплуатируя оборудование, аккуратно оформил отчет, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала; 2 балла - Студент выполнил лабораторную работу, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть недостатки в оформлении; 1 балл - Студент выполнил лабораторную работу, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Текущий контроль		<b>50 баллов</b>	-
Зачет			-
Итого		<b>50 баллов</b>	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (максимальный итоговый рейтинг – 50 баллов):</b> Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме <b>зачета</b> – 65 % от максимально возможной суммы баллов (не менее 32 баллов по результатам текущей аттестации).			
<b>3 семестр</b> <b>Промежуточная аттестация в форме</b> <b>зачета</b> для студентов специальности 10.05.03 – «Информационная безопасность автоматизированных систем», и направлений 09.03.01 - «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 - «Информационные системы и технологии», <b>зачета с оценкой</b> для студентов направления 02.03.03 – «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»			
Тест № 3	6 неделя	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 3 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 2 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 1 балл - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.
Тест № 4	11 неделя	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			<p>3 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>2 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>1 балл - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.</p>
Тест № 5	16 неделя	5 баллов	<p>5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>3 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>2 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>1 балл- 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.</p>
Контрольная работа № 2	17 неделя	15 баллов	<p>15 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>5 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.</p>
Защита лабораторных работ	В течение семестра	20 баллов (5 лабораторных работ по 4 балла)	<p><i>Одна лабораторная работа:</i></p> <p>4 балла - Студент полностью выполнил лабораторную работу, правильно эксплуатируя оборудование, аккуратно оформил отчет, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала;</p> <p>2 балла - Студент выполнил лабораторную работу, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть</p>

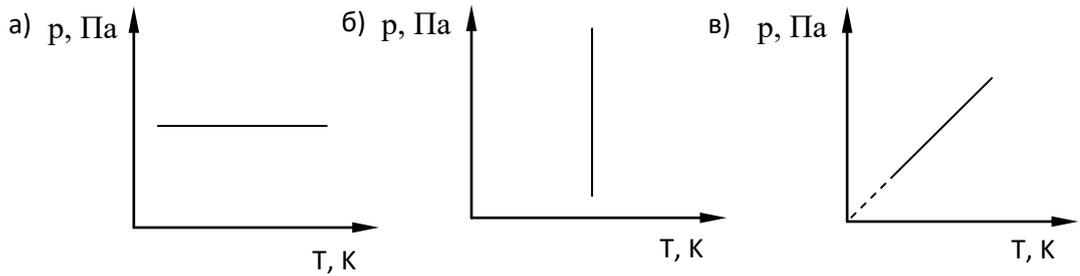
Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			недостатки в оформлении; 1 балл - Студент выполнил лабораторную работу, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Текущий контроль		<b>50 баллов</b>	-
Зачет (Зачет с оценкой)			-
Итого		<b>50 баллов</b>	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине в форме зачета (максимальный итоговый рейтинг – 50 баллов):</b>  Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 65 % от максимально возможной суммы баллов (не менее 32 баллов по результатам текущей аттестации).</p> <p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине в форме зачета с оценкой (максимальный итоговый рейтинг – 50 баллов):</b>  Оценке «отлично» соответствует 43 - 50 баллов;  Оценке «хорошо» – 38-42 баллов;  Оценке «удовлетворительно» – 33-37 баллов;  Оценке «неудовлетворительно». - менее 32 баллов</p>			
<p><b>4 семестр</b>  <b><i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i></b></p>			
Тест № 6	6 неделя	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 3 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 2 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 1 балл - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.
Тест № 7	11 неделя	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 3 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 2 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 1 балл - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Тест № 8	16 неделя	5 баллов	<p>5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>3 балл - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>2 балл - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>1 балл - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков</p>
Контрольная работа № 3	17 неделя	15 баллов	<p>15 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>5 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
Защита лабораторных работ	В течение семестра	20 баллов (5 лабораторных работ по 4 балла)	<p><i>Одна лабораторная работа:</i></p> <p>4 балла - Студент полностью выполнил лабораторную работу, правильно эксплуатируя оборудование, аккуратно оформил отчет, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала;</p> <p>2 балла - Студент выполнил лабораторную работу, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть недостатки в оформлении;</p> <p>1 балл - Студент выполнил лабораторную работу, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный</p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Текущий контроль		<b>50 баллов</b>	-
Экзамен		<b>50 баллов</b>	-
	Теоретический вопрос – <b>оценивание уровня усвоенных знаний</b> (в билете 2 вопроса по 10 баллов)	<p><i>Один вопрос:</i></p> <p>10 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>7 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>	
	Практическая задача – <b>оценивание уровня усвоенных умений и навыков</b> (в билете 2 задачи по 15 баллов)	<p><i>Одна задача:</i></p> <p>15 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>10 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>5 баллов - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>	
Итого		<b>100 баллов</b>	

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине в форме экзамена (максимальный итоговый рейтинг – 100 баллов):</b>  0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);  65 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);  75 - 84 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень);  85 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)</p>			





3) Как изменяется внутренняя энергия газа при изотермическом расширении?  
 а) Увеличивается      б) Уменьшается      в) Не изменяется

4) Какой смысл имеет уравнение Клапейрона - Менделеева  $pV = \frac{m}{\mu}RT$  ?  
 а) Выражает функциональную зависимость термодинамических параметров  $P, V, T$   
 б) Определяет количество вещества  
 в) Определяет универсальную газовую постоянную

5) Чему равна молярная теплоемкость воздуха при постоянном объеме?  
 а)  $1,5 R$       б)  $2,5 R$       в)  $3,5 R$

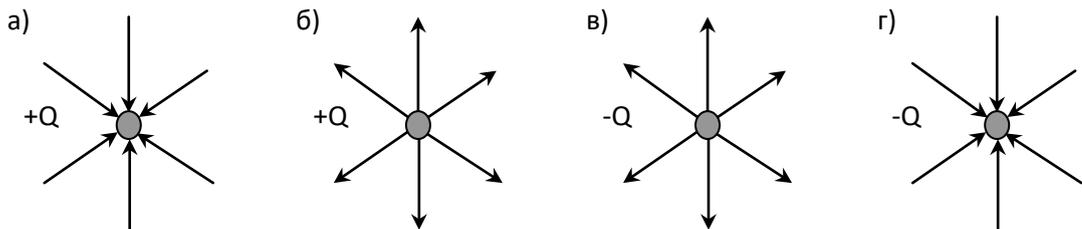
6) Чему равна адиабатная постоянная для воздуха?  
 а)  $\frac{5}{3}$       б)  $\frac{4}{3}$       в)  $\frac{7}{5}$

7) В закрытом баллоне находится газ при температуре  $t = 127^{\circ}\text{C}$  и давлении  $p = 10^5$  Па. Как изменится плотность газа при охлаждении до  $27^{\circ}\text{C}$  ?  
 а) не изменится      б) увеличится      в) уменьшиться

8) Сколько молей газа находится в баллоне объемом  $V=3$  л при давлении  $p = 2,5 \cdot 10^5$  Па и температуре  $t = 27^{\circ}\text{C}$ .  
 а) 0,03 моль      б) 3 моль      в) 0,3 моль

### Тест №3

1) Выберите правильное графическое изображение полей точечных зарядов с помощью силовых линий:



2) Напряженность электростатического поля точечного заряда выражается формулой

а)  $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$       б)  $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r}$       в)  $E = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$

3) Какое направление имеют вектор напряженности  $\vec{A}$  и градиент потенциала  $\overrightarrow{grad\phi}$  поля,  $+Q \bullet \bullet +Q$

• А

созданного двумя равными положительными зарядами в точке А (см. рис.).

а)  $\vec{A} \uparrow \overrightarrow{\text{grad}\varphi} \uparrow$       б)  $\vec{A} \downarrow \overrightarrow{\text{grad}\varphi} \uparrow$       в)  $\vec{A} \uparrow \overrightarrow{\text{grad}\varphi} \downarrow$ .

4) Каков физический смысл градиента потенциала  $\frac{d\varphi}{dr}$ ?

- а) Показывает быстроту изменения потенциала в направлении, касательном к эквипотенциальной поверхности  
 б) Показывает быстроту изменения потенциала в направлении, перпендикулярном к эквипотенциальной поверхности  
 в) Показывает изменение потенциала во времени

5) Какое из уравнений выражает первое правило Кирхгофа?

а)  $R = \sum R_i$       б)  $U = \sum U_i$       в)  $I = \sum I_i$

6) Какое из уравнений выражает второе правило Кирхгофа?

а)  $\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{k=1}^m \varepsilon_k$       б)  $\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{k=1}^m U_k$       в)  $\sum_{i=1}^n I_i R_i = 0$

7) Замкнутая цепь состоит из источника тока с ЭДС 10 В и резистора сопротивлением 4 Ом. По цепи течет ток 2 А. Рассчитайте внутреннее сопротивление источника.

а) 1 Ом      б) 10 Ом      в) 2 Ом      г) 0,5 Ом

8) Чему равно сопротивление резистора, подключенного к источнику тока сопротивлением 1 Ом с ЭДС 10 В? Сила тока в электрической цепи равна 2 А.

а) 10 Ом      б) 4 Ом      в) 1 Ом      г) 6 Ом

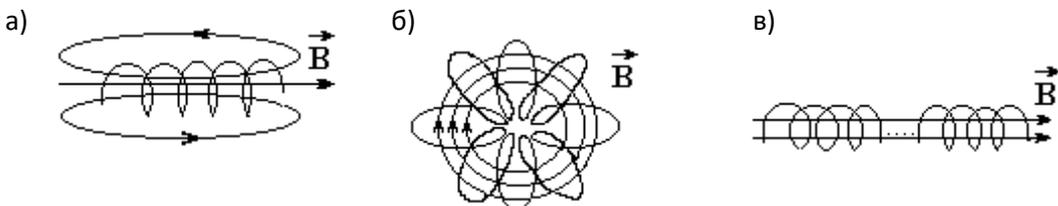
### Тест №4

1) Физический смысл магнитной индукции ( $B$ ) выражается формулой:  $B = \frac{M_{ep,max}}{p_m}$ , где

$M_{ep,max}$  - максимальный момент вращения, действующий на виток с током в магнитном поле,  $p_m$  - магнитный момент витка с током. Какое из утверждений верно для этой величины? Магнитная индукция является:

- а) энергетической характеристикой поля  
 б) силовой характеристикой поля  
 в) не имеет физического смысла

2) В каком из соленоидов, изображенных на рисунке магнитное поле является однородным?



3) Какая формула правильно выражает зависимость между векторами  $\vec{B}$ ,  $\vec{J}$ ,  $\vec{H}$ ?

а)  $\vec{B} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \vec{H}$       б)  $\vec{H} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \vec{B}$       в)  $\vec{J} = \mu_0 \vec{B} + \mu_0 \vec{H}$

4) Определите радиус  $R$  дуги окружности, которую описывает протон массой  $m$  с зарядом  $e$  в магнитном поле с индукцией  $B$ , если скорость протона  $v$ .

а)  $R = \frac{e B}{m v}$

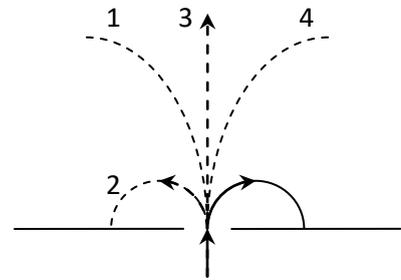
б)  $R = \frac{B}{e m v}$

в)  $R = \frac{m v}{e B}$

5) В магнитное поле влетает электрон и движется по дуге окружности (см. рис.). По какой из траекторий (1, 2, 3, 4) будет двигаться протон, влетев в это поле с такой же скоростью?

- а) 1  
в) 3

- б) 2  
г) 4



6) Заряженная частица, прошедшая ускоряющую разность потенциалов  $U$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиусом  $R$ . Определите скорость частицы  $V$ ?

а)  $v = \frac{U e}{m R}$

б)  $v = \frac{2U}{R B}$

в)  $v = \sqrt{\frac{m B}{U e R}}$

7) Зависимость ЭДС Холла от индукции магнитного поля:

- а) квадратичная  
б) линейная  
в) обратная

8) Плотность тока определяется по формуле

а)  $j = \frac{I}{S}$

б)  $j = \frac{S}{I}$

в)  $j = I S$

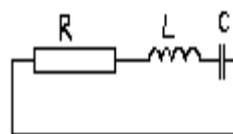
### Тест №5

1) В какой из электрических цепей происходят затухающие колебания?

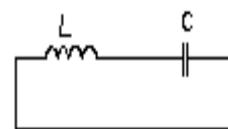
а)



б)



в)



2) Какое из утверждений верно?

- а) Коэффициент затухания пропорционален активному сопротивлению контура  
б) Коэффициент затухания обратно пропорционален активному сопротивлению контура  
в) Коэффициент затухания не зависит от активного сопротивления контура

3) Какое из утверждений справедливо для логарифмического декремента  $\lambda$ ?

Логарифмический декремент  $\lambda$  ...

- а) пропорционален числу колебаний, за которое амплитуда уменьшается в  $e$  раз  
б) обратно пропорционален числу колебаний, за которое амплитуда уменьшается в  $e$  раз  
в) обратно пропорционален времени, за которое амплитуда уменьшается в  $e$  раз

4) Как изменится добротность контура  $Q$  с увеличением индуктивности  $L$ ?

- а) Добротность уменьшится  
б) Добротность не изменится  
в) Добротность увеличится

- 5) Какое из утверждений справедливо для коэффициента затухания  $\beta$  ?
- Пропорционален времени, за которое амплитуда уменьшается в  $e$  раз
  - Обратно пропорционален числу колебаний, за которое амплитуда уменьшается в  $e$  раз
  - Обратно пропорционален времени, за которое амплитуда уменьшается в  $e$  раз
- 6) Как изменится логарифмический декремент затухания  $\lambda$  с увеличением емкости  $C$ ?
- Логарифмический декремент затухания не изменится
  - Логарифмический декремент затухания увеличится
  - Логарифмический декремент затухания уменьшится
- 7) Как изменится период затухающих колебаний с увеличением активного сопротивления контура?
- Период затухающих колебаний увеличится
  - Период затухающих колебаний не изменится
  - Период затухающих колебаний уменьшится
- 8) Какое из утверждений верно? Фигуры Лиссажу получают при сложении:
- колебаний одного направления с равными частотами
  - колебаний одного направления с кратными частотами
  - взаимно перпендикулярных колебаний с кратными частотами

### Тест №6

- 1) Интерференцией света называется
- сложение когерентных волн с перераспределением интенсивности света
  - сложение некогерентных волн с перераспределением интенсивности света
  - сложение когерентных волн без перераспределения интенсивности света
- 2) Какая из приведённых пар волн является когерентной?
- $\begin{cases} A_1 \cos(\omega t + \alpha_1 t) \\ A_2 \cos(\omega t + \alpha_2 t) \end{cases}$
  - $\begin{cases} A_1 \cos(\omega t + \alpha) \\ A_2 \cos(\omega t + \pi) \end{cases}$
  - $\begin{cases} A_1 \cos(\omega t + \pi) \\ A_2 \cos(\omega t + 3\pi) \end{cases}$
- 3) Период дифракционной решетки  $d = 0,01$  мм. Сколько максимумов дифракции получится от решетки при прохождении через неё зелёного света? ( $\lambda_0 = 0,55$  мкм).
- 18
  - 37
  - 36
  - 19
- 4) Каков наибольший порядок наблюдаемых максимумов от дифракционной решетки при прохождении через нее зеленого света с длиной волны  $\lambda_0 = 0,55$  мкм, если период дифракционной решетки  $d = 0,01$  мм?
- 18
  - 36
  - 19
  - 37
- 5) Почему при дифракции белого света от дифракционной решетки в центре экрана будет белая полоса?
- Условие максимума выполняется для всех длин волн
  - Спектральные линии расположены симметрично относительно спектра нулевого порядка
  - Положение полос на экране зависит от длины волны соответствующего цвета так как  $\sin \varphi \sim \lambda$

6) Естественный свет проходит через поляризатор и анализатор, плоскости которых параллельны. Чему равна интенсивность света вышедшего из анализатора?

- а)  $I = 0$                       б)  $I = \sqrt{2} \cdot I_{есм.}$                       в)  $I = \frac{I}{2} I_{анод.}$                       г)  $I = I_{есм.}$

7) На пластину из никеля попадает электромагнитное излучение, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с максимальной энергией 3 эВ? Какова работа выхода электронов из никеля?

- а) 11 эВ                      б) 5 эВ                      в) 3 эВ                      г) 8 эВ

8) Источник испускает электромагнитные волны, длина волны которых соответствует рентгеновскому излучению  $\lambda = 10^{-10}$  м. Какой энергией обладает излученный фотон?

- а) 0                      б)  $2 \cdot 10^{-15}$  Дж                      в)  $2 \cdot 10^{15}$  Дж                      г)  $3 \cdot 10^{18}$  Дж

### Тест №7

1) Квантовая механика утверждает:

- а) электрону присущи только корпускулярные свойства  
 б) электрону присущи только волновые свойства  
 в) электрон имеет корпускулярно-волновую природу.

2) Модель атома Э.Резерфорда описывает атом как

- а) однородное электрически нейтральное тело очень малого размера  
 б) шар из протонов, окруженный слоем электронов  
 в) сплошной однородный положительно заряженный шар с вкраплениями электронов  
 г) положительно заряженное малое ядро, вокруг которого движутся электроны

3) Какое из утверждений верно?

- а) момент импульса электрона, движущегося по стационарной орбите должен иметь квантованные значения момента импульса  $mvr = nh$   
 б) момент импульса электрона, движущегося по стационарной орбите имеет любые значения  $L = mvr$   
 в) электрон, двигаясь по стационарной орбите, не имеет момента импульса:  $L = 0$ .

4) Что произойдет, если электрон, находившийся на орбите атома, испустит квант энергии?

- а) переходит на орбиту ближе к ядру  
 б) переходит на орбиту дальше от ядра  
 в) ничего не произойдет.

5) Длина волны де Бройля определяется формулой:

- а)  $\lambda = \frac{c}{\nu}$                       б)  $\lambda = \frac{ch}{\epsilon}$                       в)  $\lambda = \frac{h}{m_c \nu}$

6) Соотношение неопределенностей Гейзенберга имеет вид:

- а)  $\Delta p_x \Delta x \geq h$                       б)  $\Delta E \Delta x \geq h$                       в)  $\Delta E \Delta t \geq h$

7) Уравнение Шредингера для стационарных состояний имеет вид:

- а)  $\Delta \Psi + \frac{\hbar^2}{2m}(U - E)\Psi = 0$                       б)  $\Delta \Psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E - U)\Psi = 0$                       в)  $\frac{2m}{\hbar^2} \Delta \Psi + (E - U)\Psi = 0$

8) Что характеризует главное квантовое число n? Какие значения оно может принимать?

- а) главное квантовое число  $n$ , определяет энергетические уровни электрона в атоме и может принимать любые целочисленные значения, начиная с единицы
- б) главное квантовое число  $n$ , определяет момент импульса электрона в атоме и может принимать только кратные значения, начиная с двух
- в) главное квантовое число  $n$ , определяет проекцию момента импульса электрона на заданное направление и может принимать как целые, так и дробные значения.

### Тест №8

- 1) Модель атома Э.Резерфорда описывает атом как
  - а) однородное электрически нейтральное тело очень малого размера
  - б) шар из протонов, окруженный слоем электронов
  - в) сплошной однородный положительно заряженный шар с вкраплениями электронов
  - г) положительно заряженное малое ядро, вокруг которого движутся электроны
  
- 2) К какому классу взаимодействия относятся ядерные силы
  - а) гравитационному
  - б) электромагнитному
  - в) сильному
  - г) слабому
  
- 3) Каков состав ядра изотопа радия  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$  ?
  - а) 226 протонов и 88 нейтронов
  - б) 88 протонов и 138 нейтронов
  - в) 88 электронов и 138 протонов
  - г) 138 протонов и 88 нейтронов
  
- 4) От каких величин зависит энергия связи ядра?
  - а) от количества протонов
  - б) от количества нейтронов
  - в) от дефекта массы.
  
- 5) В результате серии радиоактивных распадов уран  ${}^{238}_{92}\text{U}$  превращается в свинец  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ .  
 Какое количество  $\alpha$ - и  $\beta$ -распадов он испытывает при этом?
  - а) 8  $\alpha$  и 6  $\beta$
  - б) 6  $\alpha$  и 8  $\beta$
  - в) 10  $\alpha$  и 5  $\beta$
  - г) 5  $\alpha$  и 10  $\beta$
  
- 6) Закон радиоактивного распада имеет вид:
  - а)  $dN = -\lambda N dt$
  - б)  $N = N_0 e^{-\lambda t}$
  - в)  $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$
  
- 7) Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа равен 1 месяцу. За какое время изначально большое число ядер этого изотопа уменьшится в 32 раза?
  - а) 3 месяца
  - б) 4 месяца
  - в) 5 месяцев
  - г) 6 месяцев
  
- 8) Какая доля от большого количества радиоактивных атомов остается нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?
  - а) 25%
  - б) 50%
  - в) 75%
  - г) 0%

### Лабораторные работы

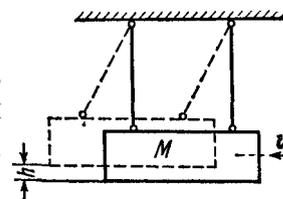
Перечень лабораторных работ приведен в *приложении 2*, контрольные вопросы к защите лабораторных работ изложены в методических пособиях.

## Контрольные работы

### КР -1 (2 семестр)

#### «Физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики»

1) Пуля массой  $m = 10$  г, летевшая со скоростью  $v = 600$  м/с, попала в баллистический маятник (см. рис.) массой  $M = 5$  кг и застряла в нем. На какую высоту  $h$ , откачнувшись после удара, поднялся маятник?



2) Луна движется вокруг Земли со скоростью  $v_1 = 1,02$  км/с. Среднее расстояние  $l$  Луны от Земли равно  $60,3 R$  ( $R$  — радиус Земли). Определить по этим данным, с какой скоростью  $v_2$  должен двигаться искусственный спутник, вращающийся вокруг Земли на незначительной высоте над ее поверхностью.

3) На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом  $R = 5$  см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой  $m = 0,4$  кг. Опускаясь равноускорено, груз прошел путь  $s = 1,8$  м за время  $t = 3$  с. Определить момент инерции  $J$  маховика. Массу шкива считать пренебрежимо малой.

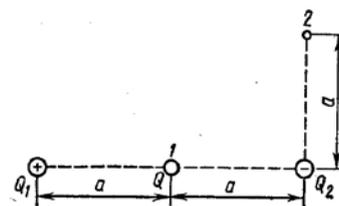
4) Углекислый газ  $\text{CO}_2$  массой  $m = 400$  г был нагрет на  $\Delta T = 50$  К при постоянном давлении. Определить изменение  $\Delta U$  внутренней энергии газа, количество теплоты  $Q$ , полученное газом, и совершенную им работу  $A$ .

5) В результате изохорного нагревания водорода массой  $m = 1$  г давление  $p$  газа увеличилось в два раза. Определить изменение  $\Delta S$  энтропии газа.

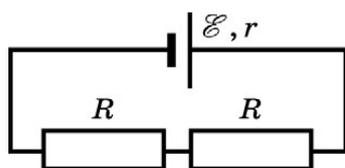
### КР - 2 (3 семестр)

#### «Электростатика. Постоянный ток. Магнетизм»

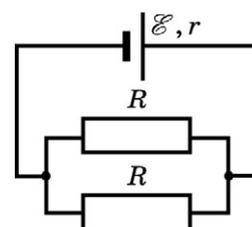
1) Система состоит из трех зарядов - двух одинаковых по величине  $Q_1 = |Q_2| = 1$  мкКл и противоположных по знаку и заряда  $Q = 20$  нКл, расположенного в точке 1 посередине между двумя другими зарядами системы (см. рис.). Определить изменение потенциальной энергии  $\Delta \Pi$  системы при переносе заряда  $Q$  из точки 1 в точку 2. Эти точки удалены от отрицательного заряда  $Q_1$  на расстояние  $a = 0,2$  м.



2) К источнику постоянного тока с  $\mathcal{E} = 12$  В и внутренним сопротивлением  $r = 2$  Ом подключают цепь, которая состоит из двух одинаковых резисторов, соединенных так, как показано на рис. под а и б. Чему равна мощность тока в цепи, если она одинакова как при последовательном, так и параллельном соединении резисторов? Сопротивлением проводящих проводников пренебречь.



а)



б)

3) Расстояние  $d$  между двумя длинными параллельными проводами равно 5 см. По проводам в одном направлении текут одинаковые токи  $I=30$  А каждый. Найти напряженность  $H$  магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии  $r_1 = 4$  см от одного и  $r_2 = 3$  см от другого провода.

4) Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B=9$  мТл по винтовой линии, радиус  $R$  которой равен 1 см и шаг  $h=7,8$  см. Определить период  $T$  обращения электрона и его скорость  $v$ .

5) Индуктивность  $L$ , катушки (без сердечника) равна 0,1 мГн. При какой силе тока  $I$  энергия  $W$  магнитного поля равна 100 мк Дж?

### **КР - 2 (3) (4 семестр)**

#### **«Оптика. Квантовая природа излучения. Квантовая механика и атомная физика»**

1) Точечный источник света  $S$  находится в жидкости на глубине  $h = 20$  см. На поверхности жидкости образуется освещенное пятно. С помощью тонкой собирающей линзы получают уменьшенное изображение освещенного пятна на экране, отстоящем от поверхности жидкости на расстоянии  $L = 10$  см. Фокусное расстояние линзы  $F = 1,6$  см. Показатель преломления жидкости  $n = 1,5$ . Чему равен радиус освещенного пятна на экране?

2) На дифракционную решетку, имеющую 100 штрихов на 1мм, по нормали к ней падает белый свет. Найти длину спектра первого порядка на экране, если расстояние от линзы до экрана 2м. Видимым считать свет в диапазоне (400÷760) нм.

3) Фотон с энергией 5,3 эВ вырывает с поверхности металлической пластины электроны. Какой энергией должен обладать фотон, чтобы максимальная скорость вылетающих электронов увеличилась в 2 раза? Красная граница 375нм.

4) Определите неопределенность скорости пылинки массой  $m = 10^{-12}$  кг, если её координата установлена с точностью до  $\Delta x = 10^{-5}$  м.

5) Определите энергию связи ядра атома гелия  ${}^4_2\text{He}$ . Масса нейтрального атома гелия  $m_{\text{He}} = 6,6467 \cdot 10^{-27}$  кг, масса протона  $m_p = 1,6736 \cdot 10^{-27}$  кг, масса нейтрона  $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27}$  кг. Энергию связи выразить в МэВ.

### **Задания для промежуточной аттестации**

#### **4 семестр**

#### **Теоретические вопросы**

1. Интерференция света. Условия максимума и минимума.
2. Интерференция в плоскопараллельной пластинке.
3. Дифракция света. Метод зон Френеля.
4. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на диске.
5. Дифракция на одной щели. Дифракция на дифракционной решетке.
6. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
7. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера.

8. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана.
9. Закон Кирхгофа, закон Вина.
10. Внешний фотоэффект.
11. Давление света.
12. Эффект Комптона.
13. Строение атома водорода по Бору. Формула Бальмера.
14. Гипотеза де-Бройля, ее опытное подтверждение.
15. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
16. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.
17. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
18. Волновая функция по Борну. Общее уравнение Шредингера.
19. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме».
20. Туннельный эффект.
21. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.
22. Спин электрона.
23. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
24. Лазеры. Оптические квантовые генераторы.
25. Дефект массы и энергия связи ядра.
26. Закон радиоактивного распада.

### Примеры практических заданий

1. Поверхности стеклянного клина образуют между собой угол  $\theta=0,2'$ . На клин нормально к его поверхности падает пучок лучей монохроматического света с длиной волны  $\lambda=0,55$  мкм. Определить ширину  $b$  интерференционной полосы.
2. На узкую щель падает нормально монохроматический свет. Угол  $\varphi$  отклонения пучков света, соответствующих второй светлой дифракционной полосе, равен  $1^\circ$ . Скольким длинам волн падающего света равна ширина щели?
3. На какой угловой высоте  $\varphi$  над горизонтом должно находиться Солнце, чтобы солнечный свет, отраженный от поверхности воды, был полностью поляризован?
4. Угол  $\alpha$  между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора равен  $45^\circ$ . Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до  $60^\circ$ ?
5. Определить работу выхода  $A$  электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта  $\lambda_0=500$  нм.
6. Определить длину волны  $\lambda$ , массу  $m$  и импульс  $p$  фотона с энергией  $\varepsilon =1$  МэВ. Сравнить массу этого фотона с массой покоящегося электрона.
7. Вычислить энергию  $\varepsilon$  фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на первый.
8. Энергия связи  $E_{св}$  ядра, состоящего из двух протонов и одного нейтрона, равна  $7,72$  МэВ. Определить массу  $m_a$  нейтрального атома, имеющего это ядро.
9. При делении одного ядра урана-235 выделяется энергия  $Q=200$  МэВ. Какую долю энергии покоя ядра урана-235 составляет выделившаяся энергия?
10. Определить энергию  $Q$  распада ядра углерода  $^{10}_6\text{C}$ , выбросившего позитрон и нейтрино.

## Примерная структура экзаменационных билетов

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Комсомольский–на–Амуре государственный университет»

Кафедра "Общая физика"

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по физике

4 семестр

1. Интерференция света. Условия максимума и минимума.
2. Строение атома водорода по Бору. Формула Бальмера.
3. На узкую щель падает нормально монохроматический свет. Угол  $\varphi$  отклонения пучков света, соответствующих второй светлой дифракционной полосе, равен  $1^\circ$ . Скольким длинам волн падающего света равна ширина щели?
4. Красная граница фотоэффекта для бария  $\lambda_1 = 5,5 \cdot 10^{-7}$  м. С какой скоростью будут вылетать фотоэлектроны из бариевой пластинки при ее облучении светом с длиной волны  $\lambda_2 = 4,4 \cdot 10^{-7}$  м.

Зав. кафедрой «Общая физика» \_\_\_\_\_ (М.С. Гринкруг)

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 4 т : учеб. пособие для вузов / И. В. Савельев; под ред. В. И. Савельева. – М. : КноРус, 2009. – 4 т.
2. Зисман, Г. А. Курс общей физики : в 3 т. / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. – М. : Физматгиз, 1972. – 3 т.
3. Трофимова, Т. И. Курс физики с примерами решения задач : в 2 т. : учебник для вузов / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. – М. : КноРус, 2015; 2010. – 378с. – 2 т.
4. Чертов, А.Г. Задачник по физике : учеб. пособие для вузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – М. : Физматлит, 2008; 2006; 2005. – 640 с.
5. Демидченко, В. И. Физика [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 581 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
6. Перегоедова, М. А. Методические указания и контрольные задания для студентов – заочников инж. – техн. спец. вузов – Комсомольск – на – Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2012. – 58 с.
7. Гринкруг, М. С. Лабораторный практикум по физике : учеб. пособие для вузов / М. С. Гринкруг, А. А. Вакулюк. – СПб. : Лань, 2012. – 480 с.

## Дополнительная литература

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : в 4 т. : учеб. пособие для вузов. / Д. В. Сивухин. – 2 – е изд., испр. – М. : Наука, 1979. – 519 с.
2. Детлаф, А.А. Курс физики : учеб. пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – М. : Академия, 2007; 2005; 2003. – 720 с.
3. Механика : учеб. пособие для вузов / В. Т. Батиенков, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко и др. – М. : РИОР: ИНФРА – М, 2011. – 509 с.
4. Никеров, В. А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебник / Никеров В.А. - М. : Дашков и К, 2017. - 136 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
5. Калашников, С. Г. Электричество: учеб. пособие для вузов / С. Г. Калашников. – 5 – е изд., испр. и доп. – М. : Наука, 1985. – 576 с.
6. Белодед, В. И. Электродинамика: учеб. пособие для вузов / В. И. Белодед. – Минск; М.: Новое знание; ИНФРА-М, 2012. – 204 с.
7. Сена, Л. А. Единицы физических величин и их размерности : учебно - справочное руководство / Л. А. Сена. – М. : Наука, 1988. – 432с.
8. Чертов, А. Г. Единицы физических величин: учеб. пособие для вузов / А. Г. Чертов. – М. : Высшая школа, 1977. – 287с.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению расчетно-графических работ, подготовке к защите лабораторных работ.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Для успешного освоения программы дисциплины обучающимся рекомендуется придерживаться следующих методических указаний (таблица 7).

Таблица 7 - Методические указания к освоению дисциплины

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины, формулы. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендованной литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы, конспектирование основных мыслей и выводов, решение задач по алгоритму
Лабораторные работы	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, конспектирование основных мыслей и выводов
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины перед обучающимся ставится задача усвоения теории дисциплины, запоминания основных и ключевых понятий изучаемого предмета. Обучающийся составляет краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студент учится выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы
Самостоятельная работа	Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. Информация о самостоятельной работе представлена в разделе 6 "Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине"
Экзамен	При подготовке к экзамену по теоретической части необходимо выделить в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), привести примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

В качестве опорного конспекта лекций используется электронный учебник:

1. М.С. Гринкруг, А.А.Вакулюк. Лабораторный практикум по физике. Учеб. пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 480 с.
2. М.С. Гринкруг, Е.И. Титоренко, Ю.И. Ткачева. Лабораторный практикум по физике. Учеб. пособие. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2011. 146 с.
3. Титоренко Е.И., Ткачева Ю.И., Комина Л.П. Контрольно-измерительные материалы по физике (Краткая теория. Расчетно-графические задания. Тесты). Учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2014. – 98 с.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в

информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" по адресу <http://student.knastu.ru>.

Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять:

- фиксацию хода образовательного процесса посредством размещения в личных кабинета студентов отчетов о выполненных заданиях;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения расчетно-графических заданий.

Процесс обучения сопровождается использованием компьютерных программ: Mathcad, MS Excel.

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для реализации программы дисциплины «Физика» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>Аудитория</b>	<b>Наименование аудитории (лаборатории)</b>	<b>Используемое оборудование</b>	<b>Назначение оборудования</b>
408/1	Лаборатория механики и термодинамики, электричества и магнетизма	Лабораторные стенды	Выполнение лабораторных работ
409/1	Лаборатория оптики и физики твердого тела	Лабораторные стенды	Выполнение лабораторных работ
416/1	Компьютерный класс (медиа)	Персональные компьютеры	Выполнение виртуальных лабораторных работ, выполнение проверочных и контрольных тестовых заданий, работа с дистанционным курсом.

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ТЕСТОВ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ**

**Типовые задания для организации  
"входного контроля" знаний, умений и навыков обучающихся**

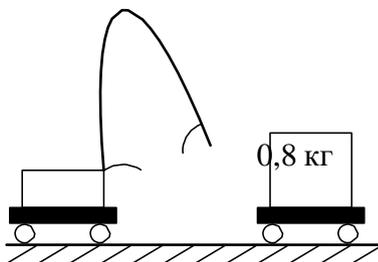
1. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением  $x = 8t - t^2$ . В какой момент времени проекция скорости тела на ось ОХ равна нулю?

Ответ: \_\_\_\_\_ с.

2. Молоток массой 0,8 кг ударяет по небольшому гвоздю и забивает его в доску. Скорость молотка перед ударом равна 5 м/с, после удара она равна 0, продолжительность удара 0,2 с. Чему равна средняя сила удара молотка?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

3. После пережигания нити (см. рис.) первая тележка, масса которой равна 0,6 кг, стала двигаться со скоростью 0,4 м/с. С какой по модулю скоростью начала двигаться вторая тележка, масса которой равна 0,8 кг?



Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

4. Кислород находится в сосуде вместимостью  $0,4 \text{ м}^3$  под давлением  $8,3 \cdot 10^5 \text{ Па}$  и при температуре 320 К. Чему равна масса кислорода?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

5. Напряженность однородного электрического поля равна 100 В/м, расстояние между двумя точками, расположенными на одной силовой линии поля, равно 5 см. Чему равна разность потенциалов между этими точками?

Ответ: \_\_\_\_\_ В.

6. Рассчитайте силу тока в замкнутой цепи, состоящей из источника тока, у которого ЭДС равна 10 В, а внутреннее сопротивление равно 1 Ом. Сопротивление резистора равно 4 Ом.

Ответ: \_\_\_\_\_ А.

7. По участку цепи сопротивлением  $R$  течет переменный ток, изменяющийся по гармоническому закону. Как изменится мощность переменного тока на этом участке цепи, если действующее значение напряжения на нем уменьшить в 2 раза, а его сопротивление в 4 раза увеличить?

Ответ:\_\_\_\_\_.

8. Свет с длиной волны  $\lambda$  падает нормально на дифракционную решётку с периодом  $d = 3\lambda$ . Чему равен синус угла между направлением на максимум второго порядка и перпендикуляром к плоскости решётки?

Ответ:\_\_\_\_\_.

9. На пластину из никеля попадает электромагнитное излучение, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с максимальной энергией 3 эВ. Какова работа выхода электронов из никеля?

Ответ:\_\_\_\_\_эВ.

10. Имеется  $10^8$  атомов радиоактивного изотопа йода  ${}_{53}^{128}L$ , период полураспада которого равен 25 мин. Какое количество ядер изотопа распадается за 50 мин?

Ответ:\_\_\_\_\_.

**ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»**

**Второй семестр**

1. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ
2. ИЗУЧЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ НА ПРИБОРЕ АТВУДА
3. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ НА МАШИНЕ АТВУДА
4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНОГО ЗАКОНА ДИНАМИКИ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ
5. ПРОВЕРКА ТЕОРЕМЫ ШТЕЙНЕРА С ПОМОЩЬЮ ФИЗИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ТЕЛА С ПОМОЩЬЮ МАЯТНИКА МАКСВЕЛЛА
7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ПРИ ПОМОЩИ КРУТИЛЬНОГО МАЯТНИКА
8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ СНАРЯДА ПРИ ПОМОЩИ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
9. ИЗУЧЕНИЕ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ ФИЗИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДИАБАТНОЙ ПОСТОЯННОЙ
11. ИЗУЧЕНИЕ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
12. ИЗУЧЕНИЕ ИЗОХОРИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ

**Третий семестр**

1. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
2. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОСЦИЛЛОГРАФА
3. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ГИСТЕРЕЗИСА
4. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МОСТИКА УИТСТОНА
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ СОЛЕНОИДА МЕТОДОМ МАГНЕТОМЕТРА
6. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ СОЛЕНОИДА
7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОНА МЕТОДОМ ТОМСОНА
8. ИЗУЧЕНИЕ МАГНИТНОГО ГИСТЕРЕЗИСА
9. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ
10. ИЗУЧЕНИЕ РЕЗОНАНСА НАПРЯЖЕНИЙ
11. ИЗУЧЕНИЕ РЕЗОНАНСА ТОКОВ
12. ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ МЕТОДОМ ФИГУР ЛИССАЖУ
13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА МЕТОДОМ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ

**Четвертый семестр**

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ПРИ ПОМОЩИ БИПРИЗМЫ ФРЕНЕЛЯ
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИУСА КРИВИЗНЫ ЛИНЗЫ С ПОМОЩЬЮ «КОЛЕЦ НЬЮТОНА»
3. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИКИ
4. ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРА САХАРА С ПОМОЩЬЮ

ПОЛЯРИМЕТРА

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ

7. ИЗУЧЕНИЕ ДИФРАКЦИИ ФРАУНГОФЕРА ОТ ДВУХ ЩЕЛЕЙ

8. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ; ОПТИЧЕСКАЯ ПИРОМЕТРИЯ

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТЫ ВЫХОДА ЭЛЕКТРОНОВ ИЗ МЕТАЛЛОВ, КРАСНОЙ ГРАНИЦЫ ФОТОЭФФЕКТА И СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОНОВ

10. ИЗУЧЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО ФОТОЭФФЕКТА

11. ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ДИОДА

12. СНЯТИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНЗИСТОРА

13. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ДЕФОРМАЦИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА