

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«28» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

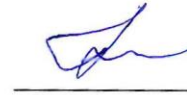
Направление подготовки	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование электронных устройств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1, 2	2, 3	8

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачёт (2)	Кафедра «Общая физика»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доцент, Кандидат физико-математических наук



Калугина Н.А.

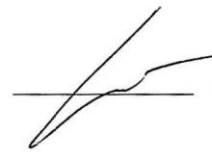
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Кафедра «Общая физика»



Гринкруг М.С.

Заведующий выпускающей кафедрой
Кафедра «Промышленная электроника»



Любушкина Н.Н.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Физика» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации 927 от 19 сентября 2017 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Проектирование электронных устройств» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.

ТД-1 Выбор методов преобразования физических величин, ТД-2 Определение физических и математических моделей отдельных систем и подсистем, НЗ-5 Основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области микросистемной техники, НЗ-6 Физическая основа процессов, протекающих при реализации микросистем, НЗ-9 Физические и математические модели приборов и схем микроэлектромеханических устройств различного функционального назначения.

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.

ТД-1 Выбор методов преобразования физических величин, ТД-2 Определение физических и математических моделей отдельных систем и подсистем, НЗ-5 Основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области микросистемной техники, НЗ-6 Физическая основа процессов, протекающих при реализации микросистем, НЗ-9 Физические и математические модели приборов и схем микроэлектромеханических устройств различного функционального назначения.

Задачи дисциплины	<p>Овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования.</p> <p>Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики.</p> <p>Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умение выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.</p>
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Основы молекулярной физики и термодинамики. Колебания и волны. Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой физики.</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
<p>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы классической и современной физики и применять в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки назначение и принципы действия важнейших физических приборов. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин, записывать уравнения процесса и находить его решение; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико - математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. <p>Владеть навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - использования методов физического моделирования в инженерной практике; - применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; - обработки и интерпретации резуль-

		татов эксперимента, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий
--	--	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» изучается на 1, 2 курсе, 2, 3 семестре.

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

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Математика».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Физика», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Интегральное исчисление в теории функции комплексных переменных», «Физический эксперимент», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Электрические цепи», «Физические основы электроники», «Теория сигналов и систем».

Дисциплина «Физика» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Физика» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

4 Объем 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 трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 з.е., 288 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	88
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	36
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные за-	52

нятия), в том числе в форме практической подготовки:	
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	200
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачёт (2)	0

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Второй семестр				
Тема 1. Молекулярная физика. Статистический и термодинамический метод исследования физических свойств вещества. Термодинамическая система. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа Менделеева-Клапейрона. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекул. Физический смысл абсолютной температуры. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы.	4	4		20
Тема 2. Статистические законы. Статистические закономерности распределения молекул газа по объему. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Опыт Штерна. Закон Максвелла для распределения молекул по значениям скоростей.	4	4		20

<p>Тема 3. Термодинамика. Внутренняя энергия тела. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Дифференциальная форма первого начала термодинамики. Работа газа при расширении. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплоемкость газов. Уравнение Майера. Вывод уравнения для адиабатического процесса. Графическое представление процессов. Круговые процессы. Тепловые машины. КПД тепловых машин. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его КПД. Энтропия, и её статистический смысл. Вычисление энтропии. Второе начало термодинамики. Теорема Нернста. Реальные газы. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса.</p>	8	4		20
<p>Тема 4. Гармонические механические. Уравнение гармонических колебаний. Кинематика гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу.</p>	4	4		20
Третий семестр				
<p>Тема 5. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Сложение волн. Волновой пакет. Стоячие волны.</p>	2	4	3	20
<p>Тема 6. Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция света Интерференция света. Условия максимума и минимума. Интерференция в плоскопараллельной пластинке. Дифракция света. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на диске. Дифракция на одной щели. Дифракция на дифракционной решетке.</p>	4	4	6	20

<p>Тема 7. Квантовая природа света. Законы теплового излучения. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа, закон Вина. Внешний фотоэффект. Вольт-амперная характеристика фототока. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта</p>	4	4	3	20
<p>Тема 8. Теория атома водорода по Бору Строение атома водорода по Бору. Спектр атома водорода. Формула Бальмера. Постулаты Бора. Энергетические уровни. Гипотеза де-Бройля, ее опытное подтверждение.</p>	2	4		20
<p>Тема 9. Элементы квантовой механики Экспериментальные и теоретические предпосылки квантовой теории. Соотношения неопределенностей. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Прямоугольный потенциальный барьер. Квантовый гармонический осциллятор. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Решение уравнения Шредингера для свободного движения частицы. Вычисление средних значений физических величин. Волновая функция и её статистический смысл.</p>	2	4		20
<p>Тема 10. Квантово-механическая модель атом водорода. Уравнение Шредингера для атома водорода. Квантовые числа. Принцип Паули. Волновые функции атома водорода.</p>	2	4		20
ИТОГО по дисциплине	36	40	12	200

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	70
Выполнение домашних практических заданий	70
Выполнение минитестов, интерактивных модулей и итоговых тестов	30
Оформление отчетов по лабораторным работам	30
	200

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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 отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
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.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Для лабораторных занятий используются видеоролики, демонстрирующие эксперименты на базе лабораторного оборудования кафедры «Общая физика».

10.2 Технические и электронные средства обучения

Для реализации дисциплины подготовлен дистанционный курс: <https://learn.knastu.ru>: Физика II (курс для иностранных студентов)

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Физика»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование электронных устройств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1, 2	2, 3	8

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачёт (2)	Кафедра «Общая физика»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
<p>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы классической и современной физики и применять в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки назначение и принципы действия важнейших физических приборов. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин, записывать уравнения процесса и находить его решение; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач; - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико - математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. <p>Владеть навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - использования методов физического моделирования в инженерной практике; - применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

		<ul style="list-style-type: none"> - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; - обработки и интерпретации результатов эксперимента, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий
--	--	--

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1. Основы молекулярной физики. Статистические законы. Термодинамика. Колебательные процессы	ОПК-1	минитесты (4 теста), 2 интерактивных модуля	Демонстрирует знания законов физики по данным темам. Правильно отвечает на 8 вопросов минитеста из 10. Успешно выполняет задания интерактивных модулей.
		Практические работы (7 домашних заданий)	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач, дает ответы на теоретические вопросы
		итоговый тест	Демонстрирует знания физических законов, теоретической и практическое использование физических методов
2. Волновые процессы. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики.	ОПК-1	6 минитестов, 4 интерактивных модуля	Демонстрирует знания законов физики по данным темам. Правильно отвечает на 8 вопросов минитеста из 10. Успешно выполняет задания интерактивных модулей.
		Практические работы (6 домашних заданий)	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач, дает ответы на теоретические вопросы
		выполнение и защита лабораторных работ (4 работы)	Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
		итоговый тест	Демонстрирует знания фи-

			зических законов, теоретической и практическое использование физических методов
--	--	--	---

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Семестр 2. Промежуточная аттестация в форме зачета			
Минитесты (4 теста), 2 интерактивных модуля	1-10 неделя	30 баллов	Выполнение минитеста, интерактивного модуля - 5 баллов за 80% правильных ответов
Практические работы (7 домашних работ)	1-10 неделя	56	2 балла за конспект теории, 6 баллов за домашнее практическое задание 100% Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 80% баллов - Студент полностью выполнил задание, 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. 50% баллов - Студент полностью выполнил задание, 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.

Итоговый тест	16-17 неделя	10	Итоговый тест со случайным выбором вопросов
Итого	-	96	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:			
Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов			
Семестр 3. Промежуточная аттестация в форме зачета			
Минитесты (6 тестов), 4 интерактивных модуля	1-10 неделя	50 баллов	Выполнение минитеста, интерактивного модуля - 5 баллов за 80% правильных ответов
Выполнение и защита лабораторных работ (4 работы)	В течение семестра	40 баллов	<p>Одна лабораторная работа:10 баллов - Студент полностью выполнил лабораторную работу, аккуратно оформил отчет, при защите показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала;</p> <p>8 баллов - 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>4 балла - 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>2 балла - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
Практические работы (8 домашних работ)	1-10 неделя	64	<p>2 балла за конспект теории, 6 баллов за домашнее практическое задание</p> <p>100% Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>80% баллов - Студент полностью выполнил задание, 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.</p> <p>50% баллов - Студент полностью вы-</p>

			<p>полнил задание, 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 уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.</p>
Итоговый тест	11 неделя	10	Итоговый тест со случайным выбором вопросов
Итого	-	164	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимальной возможной суммы баллов</p>			