

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИВАНГОРОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра № «2»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления М.Б. Сергеев

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

 24.06.2021
(подпись, дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Код направления	09.03.01
Наименование направления	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	заочная

Ивангород 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры №2

« 22 » 06 202 1 г, протокол № 14

Заведующий кафедрой №2

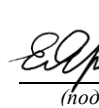
зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП

зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

 23.06.2021
(подпись, дата)

М.М. Маскатулин
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «09.03.01», направленность «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №2 «Прикладной математики, информатики и информационных таможенных технологий» ИФ ГУАП.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

Общекультурных компетенций:

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

Общепрофессиональные компетенции:

способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2).

Профессиональных компетенций:

способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с наиболее общими законами природы, материей, ее структурой и движением.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта и экзамена.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Язык обучения по дисциплине русский.

1. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели дисциплины:

- изучение основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теории классической и современной физики;
- развитие у студентов общего физического мировоззрения, физического и научного мышления;
- развитие у студентов умения видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности бакалавра;
- создание фундаментальной базы для теоретической подготовки бакалавра по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника», необходимой для осуществления профессиональной деятельности в области математического моделирования процессов и объектов, проведения наблюдений, измерений, экспериментов и анализа полученных данных.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

знать – структуру познавательной деятельности и ее организацию;

уметь – ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования;

владеть навыками – построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития;

иметь опыт деятельности – по построению процесса самообразования с учетом целей профессионального и личностного развития.

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»:

знать – основы организации автоматизации решения задач;

уметь – формулировать и реализовывать математические модели процессов и явлений в физике и технике;

владеть навыками – разработки алгоритма и стандартных процедур моделирования;

иметь опыт деятельности – проводить эксперименты по заданной методике, анализировать и представлять результаты с использованием современных вычислительных возможностей.

ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»:

знать – основные методы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, проводить анализ решаемой задачи с использованием современной научно-технической литературы (отечественной и иностранной) и патентных источников.

уметь – составлять описания проводимых исследований, готовить данные для составления отчетов, обзоров и другой документации, составлять математическое описание проектируемой системы (объекта) и его общий алгоритм работы, выполнять математическое моделирование структур, приборов или технологических процессов с целью оптимизации их параметров, разрабатывать функциональные и (или) логические схемы отдельных частей или целиком проектируемой системы (объекта);

владеть навыками – разработки алгоритмического и программного обеспечения.

иметь опыт деятельности – по математической и статистической обработке и представлению данных физического эксперимента с использованием современных программных средств.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Аналитическая геометрия и линейная алгебра,
- Математический анализ

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Электроника,
- Электротехника,
- Компьютерное моделирование,
- Организация ЭВМ и вычислительных систем.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№1	№2
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	8/ 288	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	3	3	
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	28	12	16
лекции (Л), (час)	16	8	8
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	4		4
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	4	4
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
Экзамен, (час)	9		9
Самостоятельная работа, всего	251	132	119
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. Зач., Экз.	Дифф. Зач.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Физические основы классической и релятивистской механики Тема 1.1. Кинематика и динамика	4				45

поступательного и вращательного движения Тема 1.2. Механическая работа и энергия. Тема 1.3. Механические колебания и волны Тема 1.4. Элементы СТО					
Раздел 2. Основы классической молекулярной статистической физики и термодинамики Тема 2.1. Основы классической статистической молекулярной физики Тема 2.2. Основы термодинамики	1				40
Раздел 3. Электричество Тема 3.1. Электростатика в вакууме и веществе Тема 3.2. Законы постоянного тока	3		4		47
Итого в семестре:	8		4		132
Семестр 3					
Раздел 4. Магнитное поле. Тема 4.1. Магнитостатика в вакууме и веществе. Тема 4.2. Магнитодинамика. Тема 4.3. Электромагнитная индукция Тема 4.4. Уравнения Максвелла	2	2			30
Раздел 5. Оптика Тема 5.1. Волновая оптика Тема 5.2. Квантовая оптика	2	2			30
Раздел 6. Квантовая механика и ядерная физика Тема 6.1. Волны де-Бройля. Уравнение Шредингера. Тема 6.2. Атом водорода в квантовой механике. Тема 6.3. Квантовые статистики. Электроны в кристаллах. Тема 6.4. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.	2		4		50
Раздел 7. Иерархия структур материи. Эволюция Вселенной. Понятие о проблемах современной физики и астрофизики.	2				9
Итого в семестре:	8	4	4		119
Итого:	16	4	8	0	251

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения Кинематика движения материальной точки. Скорость и ускорение. Нормальное и касательное ускорения. Основная задача кинематики материальной точки. Кинематика движения абсолютно твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Связь линейных и угловых величин при вращательном движении. Инерциальные системы отсчета. Основные законы классической динамики - законы Ньютона. Основная задача динамики материальной точки. Закон сохранения импульса. Центр масс и его движение. Система центра масс. Момент силы и момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Момент импульса твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Тема 1.2. Механическая работа и энергия. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Поля сил. Консервативные и диссипативные силы. Условие потенциальности поля сил. Замкнутые и незамкнутые системы. Потенциальная энергия системы. Связь между потенциальной энергией и полем консервативных сил. Закон сохранения механической энергии. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Тема 1.4. Элементы СТО Принцип относительности Галилея, преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и следствия из них. Основы релятивистской механики. Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Связь массы и энергии. Связь между энергией и импульсом частицы. Основные идеи общей теории относительности
2	Тема 2.1. Основы классической статистической молекулярной физики Идеальный газ (уравнение состояния, внутренняя энергия, теплоемкости, уравнение адиабаты, работа при различных процессах.). Распределения Максвелла. Скорости теплового движения молекул. Средняя кинетическая энергия молекул. Основное уравнение кинетической теории идеальных газов. Распределение Больцмана. Тема 2.2. Основы термодинамики. Термодинамические состояния и процессы. Понятие функции состояния. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа тела при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Закон возрастания энтропии.
3	Тема 3.1. Электростатика в вакууме и веществе Электростатика в вакууме. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Системы единиц. Принцип суперпозиции. Системы заряженных частиц. Работа сил электростатического поля. Теорема о

	циркуляции вектора напряженности. Потенциальность электростатического поля. Напряженность и потенциал электростатического поля. связь между ними. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету полей. Электростатика в веществе. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Свободные и связанные заряды. Диэлектрическая восприимчивость. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение (индукция). Емкость проводника. Конденсаторы. Энергия системы электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Объемная плотность энергии электрического поля. Тема 3.2. Законы постоянного тока Условия существования электрического тока. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Непотенциальность поля сторонних сил. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Расчет разветвленных электрических цепей.
4	Тема 4.1. Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле стационарных токов. Магнитостатика в веществе. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Тема 4.2. Магнитодинамика. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Ампера. Тема 4.3. Электромагнитная индукция Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Объемная плотность энергии магнитного поля. Тема 4.4. Уравнения Максвелла Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Материальные уравнения. Волновое уравнение. Свойства электромагнитных волн.
5	Тема 5.1. Волновая оптика Отражение и преломление света. Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Тема 5.2. Квантовая оптика Тепловое излучение тел. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоэффект, опыты Столетова. Фотоны. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм для света. Эффект Комптона.
6	Тема 6.1. Волны де-Бройля. Уравнение Шредингера. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Гипотеза де-Бройля. Статистическое истолкование волн де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее основные свойства. Временное и стационарное уравнение Шредингера, квантовые состояния. Свободная частица. Частица в бесконечной потенциальной яме. Квантовый осциллятор. Нулевая энергия, нулевые колебания. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект. Тема 6.2. Атом водорода в квантовой механике. Теория Бора. Опыты Франка и Герца. Атом водорода в квантовой

	механике. Квантовые числа. Принцип Паули. Объяснение периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Индукцированные и спонтанные переходы. Принцип работы лазера. Типы лазеров. Свойства лазерного излучения. Тема 6.3. Квантовые статистики. Электроны в кристаллах. Классическая статистика Максвелла-Больцмана. Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Сравнение различных статистик. Распределение Ферми-Дирака для электронного газа. Электроны в кристаллах. Энергия Ферми, вырожденный и невырожденный электронный газ. Основы зонной теории твердого тела. Поглощение света. Тема 6.4. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы. Строение атомных ядер. Нуклоны. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Элементарные частицы. Их классификация и взаимная превращаемость. Четыре типа фундаментальных взаимодействий. Кварки.
--	---

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2					
1	Магнитодинамика	Решение типовых задач	2	1	4
2	Оптика	Решение типовых задач	2	2	5
Всего:			4		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1				
1	Определение удельного заряда электрона	2		3
2	Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра.	2		3
Семестр 2				
3	Определение ширины запрещенной зоны полупроводника.	2		6
4	Определение энергии альфа-частиц по пробегу в воздухе	2		6
Всего:		8		

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час	Семестр 2, час
1	2	3	4
Самостоятельная работа, всего	251	132	119
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	175	94	81
подготовка отчетов по лабораторным работам	8	4	4
подготовка к текущему контролю (ТК)	8	4	4
контрольные работы заочников (КР)	60	30	30

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
53 Т76	Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб.пособие для вузов. М.: Академия. 2007. - 560с.	15
53 Т76	Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб.пособие для вузов. 21-е изд. стереотипное. М.: Академия. 2015. - 560с.	5
53 Т76	Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики: Учеб.пособие для вузов. М.: Оникс 21 век: Мир и образование, 2005. - 384с.	5

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
531 И83	Иродов И.Е. Механика. Основные законы. М.:Лаборатория базовых знаний, 2002.	50
531 И83	Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. М.:Лаборатория базовых знаний, 2002.	30
531 И83	Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. М.:Лаборатория базовых знаний, 2002.	50
531 И83	Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы. М.:Лаборатория базовых знаний, 2002.	50
531 И83	Иродов И.Е. Задачи по общей физике. М.:Лаборатория базовых знаний, 2002.	5

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://www.humanities.edu.ru/	Портал «Гуманитарное образование»
http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
http://school-collection.edu.ru/	Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
http://www.e-library.ru	Научная Электронная Библиотека
http://window.edu.ru/	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
http://www.lib.aanet.ru	Библиотека ГУАП

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Лаборатории физики	302

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену;
Дифференцированный зачёт	Список вопросов

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»	
1	Математика. Математический анализ
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Математическая логика и теория алгоритмов
2	Учебная практика
3	Дискретная математика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая

	статистика
4	Производственная практика
5	Экология
6	Производственная практика
10	Производственная преддипломная практика
ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Компьютерный практикум
1	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Основы программирования
2	Учебная практика
3	Электротехника
3	Основы программирования
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
5	Экология
5	Теория принятия решений
5	Электроника
5	Численные методы
5	Программирование на языках Ассемблера
6	Операционные системы
6	Компьютерное моделирование
6	Компьютерная графика
6	Объектно-ориентированное программирование
7	Основы теории управления
7	Математические методы и модели
7	Проектирование человеко-машинного интерфейса
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Системы виртуальной реальности
7	Методы оптимальных решений
7	Интерактивная компьютерная графика
8	Открытые системы
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Системы искусственного интеллекта
8	Язык программирования Object Pascal/Delphi
8	Устройство и функционирование информационных систем
8	Язык программирования C++11/14
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Основы разработки информационных систем
9	Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур
9	Корпоративные сети со службой каталога
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Распределенные и параллельные вычисления
9	Функциональное и логическое программирование
9	Разработка мультимедийных и интернет-приложений

9	Web-программирование
10	Теория вычислительных процессов
10	Технология оцифровки трёхмерных объектов
10	Системы реального времени
10	Цифровая обработка изображений
10	Разработка приложений для мобильных устройств
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»	
1	Введение в направление
1	Физика
2	Физика
3	Нормативная документация
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Производственная практика
5	Теория принятия решений
5	Экология
5	Численные методы
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
6	Компьютерное моделирование
6	Производственная практика
7	Основы теории управления
7	Методы оптимальных решений
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Математические методы и модели
8	Технико-экономическое обоснование принятия решений
8	Системы искусственного интеллекта
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Открытые системы
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Администрирование информационных систем
9	Функциональное и логическое программирование
9	Корпоративные сети со службой каталога
10	Теория вычислительных процессов
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
10	Системы реального времени
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	

$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Магнитное поле, его источники. Определение вектора магнитной индукции. Графическое изображение магнитных полей. Принцип суперпозиции.
2	Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле бесконечного прямого тока
3	Магнитное поле кругового тока. Вихревой характер магнитного поля. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Силовое действие со стороны магнитного поля на элемент тока и на рамку с током. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
4	Магнитное поле в веществе. Типы магнетиков. Природ диа- и парамагнетизма.
5	Природа ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.
6	Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и ее применение для вычисления напряженности магнитного поля в соленоиде.
7	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
8	Магнитный поток, единицы его измерения. Способы вычисления магнитного потока. Теорема Гаусса.
9	Закон Фарадея. Вывод закона электромагнитной индукции из закона сохранения энергии. Правило Ленца.

- 10 Второе уравнение Максвелла в интегральной форме – обобщение закона электромагнитной индукции.
- 11 Вращение проводящей рамки в однородном магнитном поле. Получение переменной синусоидальной ЭДС и переменного тока.
- 12 Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида.
- 13 Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии, единицы ее измерения.
- 14 Токи смещения. Первое уравнение Максвелла в интегральной форме.
- 15 Система уравнений Максвелла в интегральной форме и следствия из нее. Понятие об электромагнитной волне (ЭМВ) как следствие из уравнений Максвелла.
- 16 Кинематическая формула плоской гармонической ЭМВ. Длина волны. Волновое число. Фронт волны. Волновая поверхность. Основные свойства электромагнитных волн: поперечность, соотношение между составляющими. Скорость электромагнитной волны в вакууме и в среде. Показатель преломления, его зависимость от μ и ϵ .
- 17 Шкала электромагнитных волн. Свойства и применение электромагнитных волн различных диапазонов.
- 18 Основные понятия и законы геометрической оптики. Закон независимости световых пучков, законы отражения и преломления на границе двух сред. Оптическая длина пути. Принцип Ферма. Явление полного внутреннего отражения и его использование. Световоды.
- 19 Восприятие света человеком. Относительная спектральная световая эффективность излучения (функция видности) и ее график. Соотношение между длиной волны и цветом. Понятие монохроматического излучения. Спектральный максимум чувствительности глаза.
- 20 Условия когерентности электромагнитных волн. Определение результата интерференции на основе теоремы о сложении колебаний, влияние разности фаз интерферирующих волн. Оптическая длина пути и оптическая разность хода. Связь разности фаз двух волн и их оптической разности хода. Условия получения минимума и максимума амплитуды волны при интерференции ЭМВ.
- 21 Причины некогерентности волн, испускаемых естественными источниками света. Общий принцип получения когерентных волн от естественных источников света. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках и в клине. Кольца Ньютона. Цвета тонких пленок. Просветление оптики.
- 22 Понятие о дифракции волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция волн на круглом отверстии и диске. Вид дифракционной картины.
- 23 Дифракция в параллельных лучах на щели. Условия возникновения дифракционных максимумов и минимумов. Разрешающая способность оптических инструментов.
- 24 Дифракционная решетка, принцип ее действия. Зависимость угла дифракции от длины волны. Разложение белого света в спектр с помощью дифракционной решетки. Разрешающая способность дифракционной решетки.
- 25 Естественный и поляризованный свет. Частично поляризованный свет. Степень поляризации. Плоскость поляризации. Закон Малюса.
- 26 Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Поляризаторы.
- 27 Дисперсия электромагнитных волн. Дисперсия вещества нормальная и аномальная. Использование дисперсии в призмах. Объяснение дисперсии в электронной теории.
- 28 Поглощение света. Закон Бугера. Коэффициент поглощения. Рассеяние света.

- Прохождение света через атмосферу. Цвет неба.
- 29 Энергетическая светимость нагретых тел. Испускательная и поглощательная способность тела. Единицы их измерения. Абсолютно черное тело (АЧТ).
- 30 Энергетическая светимость АЧТ. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре излучения АЧТ. Закон смещения максимума спектра излучения с температурой. (Закон Вина). Цветовая температура тела. Применение законов теплового излучения.
- 31 Квантовая природа излучения. Гипотеза и формула Планка.
- 32 Фотоэлектрический эффект. Опытные законы внешнего фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Фотоны. Уравнение Эйнштейна.
- 33 Энергия, импульс и масса фотона. Давление света. Опыты Лебедева. Квантовая теория давления света. Корпускулярно-волновой дуализм излучения.
- 34 Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Экспериментальное обнаружение волновых свойств электронов. Волновая функция и ее статистический смысл. Условие нормировки.
- 35 Соотношение неопределенностей (принцип Гейзенберга). Принцип причинности в квантовой механике. Вероятность как объективная характеристика физических систем.
- 36 Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
- 37 Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома Резерфорда. Водородоподобные атомы и ионы. Постулаты Бора. Энергетические уровни электрона в атоме водорода. Энергия возбуждения и энергия ионизации. Объяснение спектров излучения водорода по Бору.
- 38 Уравнение Шредингера для атома водорода. Спин электрона. Квантовые числа и их физический смысл. Принцип Паули. Электронные оболочки.
- 39 Спектр излучения атома водорода. Серии линий. Обобщенная формула Бальмера, ее объяснение на основе квантовой теории строения атома. Правила отбора.
- 40 Распределение электронов по энергетическим зонам. Деление веществ на металлы, полупроводники и диэлектрики в соответствии с заполнением энергетических зон электронами.
- 41 Зонная схема металла при $T=0$ и $T>0$. Уровень Ферми.
- 42 Зонная схема собственного полупроводника при $T=0$ и $T>0$. Уровень Ферми. Зависимость электропроводности от температуры. Термисторы.
- 43 Внутренний фотоэффект в полупроводниках. Фотопроводимость, ее применение. Красная граница внутреннего фотоэффекта.
- 44 Зонная схема полупроводников с донорными примесями при $T=0$ и $T>0$. Уровень Ферми. Полупроводники n-типа. Их электропроводность.
- 45 Зонная схема полупроводников с акцепторными примесями при $T=0$ и $T>0$. Уровень Ферми. Полупроводники p-типа. Их электропроводность.
- 46 Контакт дырочного и электронного полупроводников (n-p-переход). Полупроводниковый диод. Вольтамперная характеристика. Коэффициент выпрямления.
- 47 Статистическое описание квантовой системы, различие между квантовомеханической и статистической вероятностями. Классическая статистика Максвелла-Больцмана. Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
- 48 Спонтанное и вынужденное излучения. Инверсная населенность уровней энергии. Оптические квантовые генераторы.
- 49 Состав атомного ядра. Нуклоны, их характеристики. Массовое и зарядовое числа. Изотопы.

50	"Дефект массы" и энергия связи ядра, ее зависимость от массового числа. Ядерные силы и их основные свойства.
51	Радиоактивные излучения. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Активность радиоактивного вещества. Единицы измерения. Период полураспада, его связь со временем жизни ядра.
52	Радиоактивные излучения. Закономерности альфа- и бета- распадов. Ионизирующие излучения, их проникающая способность, взаимодействие с веществом и биологическими объектами. Экспозиционные, поглощенные и эквивалентные дозы и мощность дозы. Методы и защита от радиоактивных излучений.
53	Ядерные реакции. Реакция деления тяжелых ядер. Критическая масса. Выделение энергии при ядерной реакции. Цепная реакция деления ядер. Коэффициент размножения нейтронов.
54	Термоядерная реакция взрывного типа. Понятие об управляемой термоядерной реакции.
55	Понятие об элементарных частицах.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1	Понятие механического движения и системы отсчёта. Понятие материальной точки и траектории. Движение поступательное и вращательное. Путь и вектор перемещения. Средние скорость и ускорение. Векторы мгновенных скорости и ускорения как производные радиус-вектора. Единицы измерения скорости и ускорения. Радиус кривизны в данной точке криволинейной траектории. Ускорение тангенциальное и нормальное, формулы для них, полное ускорение. Направление вектора полного ускорения при разгоне и торможении.
2	Угловая скорость и угловое ускорение. Их направления и единицы измерения. Взаимосвязь линейных и угловых величин скорости и ускорения.
3	Первый закон Ньютона - закон инерции. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Материальная точка и системы материальных точек и тел. Импульс материальной точки и системы материальных точек. Центр инерции. Момент импульса. Сила и момент силы. Единицы их измерения.
4	Работа силы, единицы её измерения. Консервативные силы. Средняя и мгновенная мощности, единицы их измерения.
5	Потенциальная энергия. Формулы потенциальной энергии в поле сил тяготения и упругости. Кинетическая энергия. Формулы кинетической энергии для поступательного и вращательного движения.
6	Потенциальное поле сил. Понятие о градиенте скалярной функции. Связь силы и потенциальной энергии. Замкнутые механические системы, закон сохранения механической энергии. Вечный двигатель первого рода.
7	Закон сохранения импульса в замкнутой механической системе.
8	Закон сохранения момента импульса в механической системе. Основной закон динамики вращательного движения.
9	Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия тела при его качении.
10	Принцип относительности Галилея. Опыт Майкельсона-Марли и постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистское изменение длин и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей.
11	Релятивистская динамика. Полная энергия, энергия покоя и кинетические энергии в теории относительности. Взаимосвязь между массой и энергией.

- 12 Понятие колебания и волны. Примеры колебаний. Колебания периодические и непериодические. Гармонические колебания. Кинематическая формула гармонических колебаний. Амплитуда, частота, период колебаний. Единицы измерения этих величин. Фаза колебаний (полная и начальная). Единицы измерения фазы. Векторное представление гармонических колебаний.
- 13 Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Максимальные значения скорости и ускорения в колебательном процессе. Фазовые сдвиги между скоростью, ускорением и смещением.
- 14 Упругие и квазиупругие силы. Дифференциальное уравнение собственных колебаний. Период и частота собственных колебаний. Период собственных колебаний пружинного маятника, зависимость периода от массы тела и коэффициента жесткости пружины.
- 15 Энергия гармонических колебаний, ее связь с массой тела, частотой и амплитудой колебаний. Сохранение энергии в колебательном процессе. Частота колебаний потенциальной и кинетической энергии.
- 16 Дифференциальное уравнение свободных (затухающих) колебаний, зависимость их амплитуды от времени. Логарифмический декремент колебаний, его связь с коэффициентом затухания и частотой. Частота свободных колебаний.
- 17 Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний, зависимость их амплитуды от частоты вынуждающей силы. Явление резонанса. Добротность колебательной системы, ее связь с логарифмическим декрементом колебаний. Характер резонансных кривых при разных добротностях колебаний. Явления резонанса в технических системах.
- 18 Сложение гармонических колебаний. Понятие когерентности. Векторное сложение когерентных гармонических колебаний одного направления. Зависимость амплитуды суммарного колебания от разности фаз складывающихся колебаний.
Сложение двух взаимно перпендикулярных когерентных колебаний. Фигуры Лиссажу.
- 19 Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Дифференциальное уравнение плоской волны. Фронт волны. Кинематическая формула плоской и сферической гармонических волн. Амплитуда и фаза волны. Фазовая скорость, волновое число, длина волны.
- 20 Основные положения молекулярно-кинетической теории МКТ. Равновесные состояния и процессы. Их графическое изображение. Понятие идеального газа. Опытные законы идеального газа. Уравнение Менделеева - Клапейрона.
- 21 Основное уравнение МКТ идеальных газов. Средняя кинетическая энергия поступательного хаотического движения молекул. Средняя квадратичная скорость. Связь давления, концентрации молекул и температуры. Молекулярно-кинетическое толкование температуры.
- 22 Понятие о числе степеней свободы молекул. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы молекул. Средняя энергия хаотического движения молекул. Понятие о внутренней энергии.
- 23 Скорости молекул. Понятие о функции распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Наивероятнейшая, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости молекул.
- 24 Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Понятие о вакууме.
- 25 Система частиц в поле внешних сил. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
- 26 Механическая работа и теплота. Работа газа при изменении его объема. P-V

	диаграммы.
27	Первое начало термодинамики. Теплоемкость (полная, молярная, удельная). Универсальная газовая постоянная и её физический смысл.
28	Применение первого начала к изохорическому, изобарному, изотермическому и адиабатическому процессам. Графики процессов. Молярная теплоемкость в процессах. Работа в процессах.
29	Макро- и микросостояния. Термодинамическая вероятность. Понятие об энтропии. Второе начало термодинамики.
30	Понятие о круговом процессе-цикле. Тепловая машина. Вечный двигатель второго рода. Применение второго начала к идеальной тепловой машине. КПД идеальной тепловой машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
31	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Поправка на собственный объем молекул. Учет притяжения молекул. Экспериментальные изотермы. Критическая температура. Пересыщенный пар и перегретая жидкость.
32	Электрические заряды, их свойства, единицы измерения заряда. Закон сохранения заряда в замкнутой системе. Точечные заряды. Закон Кулона.
33	Основная силовая характеристика электрического поля – напряженность, единицы ее измерения. Вектор электрической индукции (электрического смещения). Взаимосвязь векторов напряженности и электрической индукции. Графическое изображение электрических полей. Принцип суперпозиции электрических полей.
34	Потенциал электростатического поля. Единицы его измерения. Определение потенциала через работу и через потенциальную энергию. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности.
35	Работа сил электрического поля. Потенциальный характер электрического поля.
36	Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала. Диэлектрическая проницаемость вещества. Взаимная перпендикулярность силовых линий и эквипотенциальных поверхностей.
37	Потенциальный характер электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности. Поток вектора напряженности электрического поля. Физический смысл потока.
38	Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме, ее практическое применение.
39	Носители заряда в проводниках. Проводники во внешнем электростатическом поле. Электростатическая защита (экранирование).
40	Емкость уединенного проводника, единицы ее измерения. Емкость конденсаторов.
41	Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Связанные заряды.
42	Энергия заряженного проводника, энергия заряженного конденсатора. Общее выражение для энергии электростатического поля, объемная плотность энергии.
43	Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Сторонние силы.
44	Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
45	Расчет разветвленных электрических цепей. Правила Кирхгофа.

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний в области основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, умений и навыков проведения физического эксперимента, обработки и анализа экспериментальных данных.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и

положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение материала по рассматриваемой теме;
- Демонстрация примеров решения конкретных задач;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции;
- Выдача раздаточного материала с примерами по теме лекции и дискуссия об их особенностях.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с аппаратно-программным обеспечением.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

По каждой лабораторной работе обучающийся получает вариант индивидуального задания в соответствии с его номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен сформулировать цель работы, собрать экспериментальную схему, выполнить необходимые измерения, провести расчеты требуемых величин и построение графиков (если они необходимы), сформулировать выводы по результатам работы. Лабораторная работа завершается оформлением и защитой отчета по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку цели работы, краткую теорию изучаемого явления, таблицы измерений, результаты расчетов, графики и общий вывод по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ИФ ГУАП (ifguar.ru) в разделе «Титульный лист». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП

(www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине;

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программе высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой