МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

доц.,к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова
(инициалы, фамилия)

(подпись)

«20» 05 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиоэлектронные системы передачи информации»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2020 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц. — (подпись, дата) — С.И. Малинин
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24
«20» 05. 2020 г, протокол № 8/20

Заведующий кафедрой № 24

к.т.н. — (подпись, дата) — О.В. Тихоненкова
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)
20.05.2020

Ответственный за ОП ВО 11.05.01(02)

к.т.н.,доц. — (подпись, дата) — К.Н. Тимофеев
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц. — (подпись, дата) — О.Л. Балышева
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Радиоэлектронные системы передачи информации» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

ОПК-3 «Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий»

ОПК-5 «Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий»

ОПК-6 «Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения современных систем передачи информации, теоретическими основами их анализа, синтеза и исследования.

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 экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является изучение принципов построения современных систем передачи информации, теоретических основ их анализа, синтеза и исследования. В результате изучения дисциплины студент должен овладеть основами знаний по дисциплине, получить навыки решения задач проектирования современных РЭСПИ.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.З.1 знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-3.В.1 владеть навыками использования методов решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-5.З.1 знать основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем ОПК-5.У.1 уметь применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ	ОПК-6.З.1 знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «математика»,
- «физика»,
- «основы теории цепей»,
- «радиотехнические цепи и сигналы»,
- «цифровые устройства и микропроцессоры»,
- «устройства генерирования и формирования сигналов»,
- «устройства приема и обработки сигналов»,
- «устройства СВЧ и антенны».

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

- «системы радиосвязи с подвижными объектами»,
- «радиосистемы и комплексы управления»,
- «проектирование разработка и исследование РЭС».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	76	76
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: **кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Принципы построения РСПИ Тема 1.1. Основные определения. Обобщенные структурные схемы Тема 1.2. Исходные уравнения Тема 1.3. Методы модуляции сигналов	11		11		25
Раздел 2. Помехоустойчивое кодирование Тема 2.1. Основы теории помехоустойчивого кодирования Тема 2.2. Кодирующие и декодирующие устройства	11		11		25
Раздел 3. Многоканальные и многоадресные системы Тема 3.1. Уплотнение каналов Тема 3.2. Разделение каналов Тема 3.3. Синхронизация в РТСПИ Заключение	12		12		26
Итого в семестре:	34		34		76
Итого	34	0	34	0	76

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1.	Принципы построения РТСПИ. 1.1 Основные определения Обобщенные структурные схемы. Основные виды РТСПИ, линии связи, классификация РТСПИ. Многоканальные и многоадресные системы, их особенности. Ионосферные, тропосферные, метеорные, спутниковые системы. 1.2. Исходные уравнения Проблемы оптимизации, оптимизация системы в целом и оптимизация приемной части системы. Выбор сигналов в гауссовых каналах с замираниями, элементы теории оптимального приема сигналов. Основная теорема кодирования Шеннона. Предельные возможности РТСПИ. 1.3. Методы модуляции сигналов. Разновидности модуляции несущих колебаний, принципы их реализации, основные параметры модулированных сигналов. Импульсная модуляция как частный случай амплитудный модуляции, амплитудно-фазовая модуляция, многократная фазовая модуляция.
2.	Помехоустойчивое кодирование 2.1. Основы теории. Принципы построения помехоустойчивых кодов, способы обнаружения ошибок, исправления ошибок. Основные виды корректирующих кодов, их характеристики. Повышение помехоустойчивости РТСПИ посредством введения обратного канала. 2.2. Кодирующие и декодирующие устройства. Основные разновидности кодов, их классификация, принципы построения кодирующих устройств. Примеры реализации кодирующих и декодирующих устройств.
3.	Многоканальные и многоадресные системы 3.1. Уплотнение каналов. Методы частотного, временного уплотнения каналов, их достоинства и недостатки. Уплотнение каналов по форме сигналов. 3.2. Разделение каналов. Принципы частотного, временного разделения сигналов, разделение сигналов по форме. Помехи, возникающие при разделении сигналов. 3.3. Синхронизация в РТСПИ. Принципы построения и основные характеристики систем синхронизации, замкнутые и разомкнутые системы фазовой синхронизации. Тактовая, цикловая, кадровая синхронизация. Заключение. Особенности изменения сетевого трафика в конце 20 века, переход на цифровые методы передачи информации, интеграция и интеллектуализация технических средств РТСПИ. Пути дальнейшего развития РТСПИ на базе микроэлектроники, интеграция систем в единую информационную сеть

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8			
1.	Изучение программы схемотехнического моделирования Micro-Cap	2	1
2.	Исследование на ПК методов формирования сигналов при передаче непрерывных сообщений	4	1
3.	Исследование АИМ сигналов	4	1
4.	Исследование трехканальной РТСПИ с ВРК	4	1
5.	Исследование методов импульсной модуляции в системах с временным разделением каналов	4	1
6.	Исследование кодово-импульсной модуляции	4	2
7.	Исследование методов уплотнения, основанных на использовании псевдослучайных модулирующих кодов	4	2
8.	Исследование системы с частотным разделением каналов	4	3
9.	Исследование системы с временным разделением каналов	4	3
	Всего:	34	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	66	66
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	76	76

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Радиосистемы передачи информации: учебное пособие для вузов/ В. А. Васин (и др.).- М.: Горячая линия – Телеком, 2005. - 471 с.	
621.391 П25	Пенин, П.И. Радиотехнические системы передачи информации: учеб. пособие для вузов/П.И. Пенин, В.И. Филиппов. – М.: Радио и связь, 1984.- 256с.	52
	Тепляков, И.М. Радиосистемы передачи информации: учебное пособие для вузов/ И. М. Тепляков, Б. В. Рощин, А.	

	И. Фомин. – М.: Радио и связь, 1982.- 320с.	
	Горностаев, Ю.М. Перспективные спутниковые системы связи/ Ю.М. Горностаев, В.В. Соколов, Л.М. Невдяев. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 132с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http//www.ixbt.com/mobile	Мобильные устройства
http//www.idknet.com/rating	Спутниковые системы связи
http//kunegin.narod.ru/ref6/dtv.4.htm	Системы подвижной связи

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
5	Специализированная лаборатория «Компьютерный класс»	52-03

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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.
«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.
«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.
«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.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1.	Обобщенная структурная схема РСПИ.
2.	Классификация систем передачи информации. Основные характеристики
3.	Математические модели сообщений.
4.	Векторное представление сообщений и сигналов.
5.	Дискретизация непрерывных сообщений. Дискретное временное представление
6.	Дискретизация непрерывных сообщений. Обобщенное дискретное преобразование. Разложение Карунена-Лоэва.
7.	Преобразование непрерывных сообщений в цифровую форму.
8.	Классификация каналов связи.
9.	Искажения и помехи в каналах связи.
10.	Математические модели каналов.
11.	Выбор и формирование сигналов.
12.	Потенциальная помехоустойчивость систем передачи с некогерентной обработкой сигналов. Двоичные системы передачи информации.
13.	Потенциальная помехоустойчивость систем передачи с некогерентной обработкой сигналов. М-ичные системы передачи информации.
14.	Системы передачи с фазовой модуляцией. Относительная фазовая модуляция.
15.	Многократная фазовая модуляция. Сигнал ФМ-4 со сдвигом и сглаживанием.
16.	Количество информации в дискретных сообщениях. Энтропия источника дискретных сообщений.
17.	Избыточность сообщений. Экономное кодирование.
18.	Пропускная способность дискретных каналов с шумом.
19.	Взаимная информация в непрерывных сообщениях. Дифференциальная энтропия.
20.	Эпсилон-энтропия и эпсилон-производительность источника непрерывных сообщений.
21.	Пропускная способность непрерывных каналов с аддитивным шумом.

22.	Основные положения теории статистических решений. Оптимальные критерии.
23.	Системы передачи с когерентной обработкой сигналов. Алгоритм оптимального демодулятора.
24.	Потенциальная помехоустойчивость. Двоичные системы передачи информации.
25.	Потенциальная помехоустойчивость. М-ичные системы передачи информации.
26.	Системы передачи с некогерентной обработкой сигналов. Алгоритм оптимального демодулятора.
27.	Помехоустойчивость и надежность одиночного приема сигналов в каналах с замираниями.
28	Прием сигналов в каналах с замираниями. Адаптивная система с переменной
	скоростью передачи.
29	Разнесенный прием сигналов. Способы разнесения и объединения сигналов.
30.	Широкополосные шумоподобные сигналы. База ШПС.

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета
	Учебным планом не предусмотрено

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1.	Обобщенная структурная схема РСПИ.
2.	Классификация систем передачи информации. Основные характеристики
3.	Математические модели сообщений.
4.	Векторное представление сообщений и сигналов.
5.	Дискретизация непрерывных сообщений. Дискретное временное представление

6.	Дискретизация непрерывных сообщений. Обобщенное дискретное преобразование. Разложение Карунена-Лоэва.
7.	Преобразование непрерывных сообщений в цифровую форму.
8.	Классификация каналов связи.
9.	Искажения и помехи в каналах связи.
10.	Математические модели каналов.
11.	Выбор и формирование сигналов.
12.	Потенциальная помехоустойчивость систем передачи с некогерентной обработкой сигналов. Двоичные системы передачи информации.
13.	Потенциальная помехоустойчивость систем передачи с некогерентной обработкой сигналов. М-ичные системы передачи информации.
14.	Системы передачи с фазовой модуляцией. Относительная фазовая модуляция.
15.	Многократная фазовая модуляция. Сигнал ФМ-4 со сдвигом и сглаживанием.
16.	Количество информации в дискретных сообщениях. Энтропия источника дискретных сообщений.
17.	Избыточность сообщений. Экономное кодирование.
18.	Пропускная способность дискретных каналов с шумом.
19.	Взаимная информация в непрерывных сообщениях. Дифференциальная энтропия.
20.	Эпсилон-энтропия и эпсилон-производительность источника непрерывных сообщений.
21.	Пропускная способность непрерывных каналов с аддитивным шумом.
22.	Основные положения теории статистических решений. Оптимальные критерии.
23.	Системы передачи с когерентной обработкой сигналов. Алгоритм оптимального демодулятора.
24.	Потенциальная помехоустойчивость. Двоичные системы передачи информации.
25.	Потенциальная помехоустойчивость. М-ичные системы передачи информации.
26.	Системы передачи с некогерентной обработкой сигналов. Алгоритм оптимального демодулятора.

27.	Помехоустойчивость и надежность одиночного приема сигналов в каналах с замираниями.
28	Прием сигналов в каналах с замираниями. Адаптивная система с переменной скоростью передачи.
29	Разнесенный прием сигналов. Способы разнесения и объединения сигналов.
30.	Широкополосные шумоподобные сигналы. База ШПС.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).*

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 обучающимися 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:

− постановка вопроса, подлежащего изучению;
− связь изучаемого вопроса с предыдущим и последующим материалом;
− последовательное изложение материала;
− выводы на основании изложенного материала.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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 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 лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Лабораторные занятия проводятся после чтения лекций, дающих теоретические основы для их выполнения. Допускается выполнение лабораторных занятий до прочтения лекций с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний работ, включающих необходимые теоретические сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

Основанием для проведения лабораторных занятий по дисциплине являются:

– программа учебной дисциплины;
– расписание учебных занятий.

Лабораторные занятия должны проводиться в специализированной лаборатории, соответствующей санитарно-гигиеническим нормам, требованиям безопасности и технической эстетике. Материальное обеспечение должно соответствовать современному уровню проведения модельных экспериментов в области прикладной информатики и здравоохранения, что обеспечивается кафедрой 24.

Количество оборудованных лабораторных мест должно быть необходимым для достижения поставленных целей обучения и достаточным для обеспечения обучаемым условий комфортности.

Во время лабораторных занятий должны соблюдаться порядок и дисциплина в соответствии с правилами пользования данной лабораторией.

Преподаватель имеет право определять содержание лабораторных работ, выбирать методы и средства проведения лабораторных исследований, наиболее полно отвечающие их особенностям и обеспечивающие высокое качество учебного процесса.

Преподаватель формирует рубежные и итоговые результаты (рейтинги) студента по результатам выполнения лабораторных работ.

Права, ответственность и обязанности студента.

1. На лабораторном занятии студент имеет право задавать преподавателю и (или) лаборанту вопросы по содержанию и методике выполнения работы и требовать ответа по существу обращения. Ответ преподавателя должен обеспечивать выполнение студентом работы в течение занятия в полном объеме и с надлежащим качеством, оговоренным в методических указаниях по проведению лабораторных работ.
2. Студент имеет право на выполнение лабораторной работы по оригинальной методике с согласия преподавателя и под его надзором – при безусловном соблюдении требований безопасности.
3. Студент имеет право выполнить лабораторную работу, пропущенную по уважительной причине, в часы, согласованные с преподавателем.
4. Студент обязан прибыть на лабораторное занятие во время, установленное расписанием, и с необходимой предварительной подготовкой.
5. К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, подтвердившие готовность в объеме требований, содержащихся в методических указаниях к лабораторной работе и (или) в устных предварительных указаниях преподавателя.
6. В ходе лабораторных занятий студенты ведут необходимые записи, составляют письменный отчет (протокол исследований).
7. Студент несет ответственность за:

– пропуск лабораторной работы по неуважительной причине;
– неподготовленность к лабораторной работе;
– несвоевременную сдачу отчетов о лабораторной работе и их защиту;
– порчу имущества и нанесение материального ущерба лаборатории.

8. В процессе защиты студент должен:

– продемонстрировать знание методики выполнения работы и моделей, используемых в работе;
– уметь интерпретировать полученные в процессе выполнения работы результаты.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе составляется каждым студентом индивидуально, либо возможен по согласованию с преподавателем общий отчет – подгруппой из 2-3 студентов.

При оформлении отчета по лабораторной работе в отчете должен быть оформлен титульный лист, принятого в ГУАП образца, должны быть представлены в указанной последовательности следующие разделы:

1. Цель работы.
2. Порядок или методика выполнения работы.
3. Построенные (используемые) модели.
4. Результаты выполненных измерений.
5. Обработка результатов эксперимента.
6. Анализ результатов и выводы по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам. Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова *тема* и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова *год*).

Цель работы должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

Описание построенной модели и методики эксперимента. В данном разделе приводится описание построенной (используемой) модели и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью. Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

Экспериментальные результаты. В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

Анализ результатов работы. Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов. Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

Выводы. В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или

несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются. Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office.

Если по специальному лабораторному практикуму требуется оформить в конце семестра общий отчет по всему циклу лабораторных работ, посвященных исследованию одного и того материала разными методами, оформляются также и отдельные отчеты по каждой работе цикла по мере их выполнения. На основе отчетов по каждой работе в конце семестра оформляется итоговый отчет, в котором основное внимание должно быть уделено анализу результатов, полученных в разных лабораторных работах.

11.3. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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 обучающихсяявляются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по 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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «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».

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