

## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №14

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель направления  
доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)  
А.В. Шагомров  
(подпись)  
«15» июня 2021 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная обработка экспериментальных данных»  
(Название дисциплины)

Код направления	09.05.01
Наименование направления/ специальности	Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения
Наименование направленности	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2021г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

проф., д.ф.-м.н., проф.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

С.Д. Шаповров  
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 14  
«15» июня 2021 г, протокол № 11

Заведующий кафедрой № 14

зав.каф., к.т.н., доц.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

В.Л. Оленев  
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 09.05.01(02)

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

  
подпись, дата

А.В. Шагомров  
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе

ст. преподаватель  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

В.Е. Таратун  
инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Компьютерная обработка экспериментальных данных» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности «09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» направленность «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Дисциплина реализуется кафедрой №14.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-21 «способность создавать и применять математические модели объектов и процессов, выбирать методы их исследования и разрабатывать алгоритмы их реализации»,

ПК-24 «способность разрабатывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов»,

ПК-25 «способность к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со статистической обработкой данных.

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 зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Компьютерная обработка экспериментальных данных» является получение теоретических и практических знаний в области статистической обработки данных, представление о видах статистических гипотез, способах и критериях оценки статистических гипотез, ознакомление с теорией планирования активного эксперимента для построения линейных уравнений регрессии.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-21 «способность создавать и применять математические модели объектов и процессов, выбирать методы их исследования и разрабатывать алгоритмы их реализации»:

знать

- алгоритмы оценки параметров распределений и статистических гипотез

уметь

- применять различные критерии для оценки статистических гипотез;
- построить датчик произвольной случайной величины на основе стандартного программного датчика равномерной случайной величины

владеть навыками

- планирования активного эксперимента, построения уравнения регрессии, статистической оценки полученного уравнения.

иметь опыт деятельности

- использования существующих пакетов прикладных программ для решения задач статистической обработки данных.

ПК-24 «способность разрабатывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов»:

ПК-25 «способность к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов»:

знать

- основные принципы статистической обработки экспериментальных данных

уметь

- осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

владеть навыками

- расчетов основных статистических характеристик результатов экспериментов, анализа временных рядов и прогнозирования, пользования методами факторного, кластерного анализа, многомерного шкалирования

иметь опыт деятельности

- освоение современных программных средств, позволяющих автоматизировать процесс обработки экспериментальных данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математический анализ

– Теория вероятностей и математическая статистика

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

– выпускная квалификационная работа.

### 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
		№8
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	2/ 72	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</b>	34	34
лекции (Л), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	38	38
<b>Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)</b>	Зачет	Зачет

### 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 8					
Раздел 1. Введение.	1				3
Раздел 2. Описательная статистика	2		2		4
Раздел 3. Начала теории оценивания	3		3		6
Раздел 4. Основы проверки статистических гипотез	3		3		5

Раздел 5. Регрессионный анализ	2		3		5
Раздел 6. Планирование регрессионных экспериментов первого порядка	2		2		5
Раздел 7. Планирование регрессионных экспериментов второго порядка	2		2		5
Раздел 8. Моделирование датчика случайной величины	2		2		5
Итого в семестре:	17		17		38
Итого:	17	0	17	0	38

#### 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
<b>1</b>	Раздел 1. Введение. Тема 1.1. Статистический подход к обработке экспериментальных данных. Тема 1.2. Основные задачи статистического анализа и структура курса. Тема 1.3. Обоснование преимуществ компьютерной обработки экспериментальных данных. Тема 1.4. Общие сведения о статистических пакетах.
<b>2</b>	Раздел 2. Описательная статистика Тема 2.1. Выборка. Выборочное пространство. Тема 2.2. Вариационный ряд и порядковые статистики. Эмпирическая функция распределения, выборочные моменты и выборочные квантили. Тема 2.3. Теорема Гливленко. Группирование выборки. Гистограмма. Тема 2.4. Вычисление выборочных характеристик по сгруппированным данным. Поправки Шеппарда. Тема 2.5. Методы описательной статистики в пакетах MS EXCEL и STATISTIKA
<b>3</b>	Раздел 3. Начала теории оценивания Тема 3.1. Точечное оценивание параметров распределения. Свойства оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность и достаточность. Тема 3.2. Получение оценок методами моментов и максимального правдоподобия. Интервальное оценивание. Оценивание случайного параметра. Тема 3.3. Оценивание параметров распределений в пакетах MS EXCEL и STATISTIKA.
<b>4</b>	Раздел 4. Основы проверки статистических гипотез Тема 4.1. Понятие и классификация статистических гипотез.

	Тема 4.2. Критерии значимости. Критерии Стьюдента и Фишера. Тема 4.3. Критерии согласия для простых и сложных гипотез. Критерии согласия Колмогорова и омега-квадрат. Тема 4.4. Критерий ХИ-квадрат К.Пирсона. Тема 4.5. Проверка статистических гипотез в пакетах MS EXCEL и STATISTIKA
5	Раздел 5. Регрессионный анализ Тема 5.1.Регрессионный анализ как основной метод построения моделей по экспериментальным данным. Тема 5.2.Точечные оценки параметров регрессионной модели методом наименьших квадратов. Свойства МНК-оценок. Теорема Гаусса-Маркова. Тема 5.3.Проверка адекватности модели и значимости ее коэффициентов для нормальной регрессии. Проверка нормальности регрессии. Непараметрическая линейная регрессия. Критерии оптимальности планов регрессионного анализа. Тема 5.4.Регрессионный анализ в пакетах MS EXCEL и STATISTIKA
6	Раздел 6. Планирование регрессионных экспериментов первого порядка Тема 6.1.Назначение и особенности планов первого порядка. Тема 6.2.Однофакторный эксперимент. Тема 6.3.Полный факторный эксперимент 2k . Тема 6.4.Дробный факторный эксперимент 2k-p . Применение дробных факторных планов для моделей с взаимодействиями. Тема 6.5.Насыщенные планы первого порядка (симплекс-планы). Сравнительная характеристика планов первого порядка.
7	Раздел 7. Планирование регрессионных экспериментов второго порядка Тема 7.1.Назначение и классификация планов второго порядка. Ортогональные и рототабельные центральные композиционные планы второго порядка. Тема 7.2.Композиционные планы, близкие к D-оптимальности. Некомпозиционные планы. Сравнительная характеристика планов второго порядка. Тема 7.3.Стратегии активной идентификации с использованием планов первого и второго порядков.
8	Раздел 8. Моделирование датчика случайной величины. Тема 8.1.Применение центральной предельной теоремы. Тема 8.2. Метод обратной функции. Тема 8.3.Метод режекции. Тема 8.4.Оценка ДСЧ.

#### 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)	№ раздела дисциплины
-------	---------------------------	----------------------------	---------------------	----------------------

Учебным планом не предусмотрено

#### 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)	№ раздела дисциплины
Семестр 8			
1	Описательная статистика	2	2
2	Оценка параметров распределения случайной величины	3	3
3	Оценка параметрических статистических гипотез	3	4
4	Оценка гипотезы о виде распределения	3	5
5	Построение регрессионного уравнения первого порядка	2	6
6	Построение регрессионного уравнения второго порядка	2	7
7	Моделирование случайной величины	2	8
Всего:		17	

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	38	38

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов 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)
[519.2(075).А66]	Андронов А.М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник/ А. М. Андронов, Е. А. Копытов, Л. Я. Гринглаз. - СПб.: ПИТЕР, 2004. - 460 с.	ФО(1), ВЫБ(20), ЧЗ(1), КИР(28), СО(30), ПГ(20), ЛСЧЗ
[004.91(075).А 47]	Алексеев А.В. Компьютерная обработка результатов эксперимента: учебное пособие/ А. В. Алексеев; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2010. - 60 с.	СО(65)
[519.2(075) К 90 519.1/.2]	Куликов Е.И. Прикладной статистический анализ: учебное пособие/ Е. И. Куликов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008. - 463 с.	ФО(2), СО(18).

### 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)
[519.22.Б83]	Боровков А.А. Математическая статистика: учебник/ А. А.Боровков. - 4-е изд., стер.. - СПб.: Лань, 2010. - 704 с.	ФО(2), СО(13).
[519.2(075).В29]	Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: учебное пособие/ Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 5-е изд., испр.. - М.: Academia, 2004. - 443 с. - Издание имеет гриф Министерства образования	ФО(3), КИР(29), СО(28), ЛС(25), ВЫБ(5), ЛСЧЗ(2)

	РФ.	
[004.4.К63]	Компьютерная обработка результатов эксперимента (КОРЭ): методические указания к выполнению лабораторных работ/ С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. А. В. Алексеев. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2009. - 29 с.	СО(42)

## 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
<a href="http://www.intuit.ru/department/mathematics/ptams/">http://www.intuit.ru/department/mathematics/ptams/</a>	

## 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
	ОС Windows XP и выше
	MS EXCEL

### 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	Компьютерный класс	

### 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
Зачет	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
ПК-21 «способность создавать и применять математические модели объектов и процессов, выбирать методы их исследования и разрабатывать алгоритмы их реализации»	
5	Основы теории управления
5	Теория принятия решений
6	Моделирование и проектирование систем
6	Параллельные и распределенные вычисления
7	Алгоритмы обработки цифровых данных
7	Информационные технологии
8	Компьютерная обработка экспериментальных данных
ПК-24 «способность разрабатывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов»	
5	Основы теории управления
5	Теория принятия решений
8	Компьютерная обработка экспериментальных данных
8	Разработка и стандартизация программных комплексов
ПК-25 «способность к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов»	
1	Информатика
3	Электроника, электротехника и схемотехника. Электротехника
4	Компьютерная графика
4	Теория автоматов

4	Электроника, электротехника и схемотехника. Электроника
5	Компьютерная графика
5	Основы теории управления
5	Теория принятия решений
5	Электроника, электротехника, схемотехника. Схемотехника
6	Микропроцессорные системы
6	Моделирование и проектирование систем
6	Системное программирование
6	ЭВМ и периферийные устройства
6	Электроника, электротехника, схемотехника. Схемотехника
7	Микропроцессорные системы
7	Системное программирование
8	Компьютерная обработка экспериментальных данных
8	Надежность автоматизированных систем
8	Производственная практика научно-исследовательская работа
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
	Учебным планом не предусмотрено

##### 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	Алгоритмы оценивания статистических гипотез. Получение интервальной оценки математического ожидания при неизвестной дисперсии.
2	Требования, предъявляемые к оценкам параметров распределения. Оценка гипотез о математическом ожидании при известной дисперсии.
3	Алгоритм интервального оценивания параметров распределения. Оценка гипотез о математическом ожидании при неизвестной дисперсии.
4	Оценка гипотезы о виде распределения случайной величины по критерию Колмогорова. Получение интервальной оценки неизвестной дисперсии распределения при известном математическом ожидании.
5	Оценка гипотезы о виде распределения случайной величины по критерию $\chi^2$ . Оценка гипотез о совместной плотности распределения случайной величины.
6	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Оценка гипотез о дисперсии при известном математическом ожидании.
7	Обобщенная теорема Чебышева. Теорема Маркова. Понятие о приближении двух функций в различных пространствах.
8	Закон больших чисел. Применение в планировании эксперимента и оценке модели. Методы решения переопределенных систем линейных алгебраических уравнений.
9	Закон Пуассона распределения случайной величины. Параметры распределения, их статистическая оценка. Решение системы совместных алгебраических уравнений.
10	Применение теории выбросов случайных процессов к оценке надежности систем. Решение вырожденных и плохообусловленных систем линейных алгебраических уравнений.

11	Решение недоопределенных систем линейных алгебраических уравнений. Виды оценок неизвестных параметров и методы их оценивания
12	Распределения некоторых функций нормальной случайной величины (хи-квадрат, Стьюдента, Фишера). Некорректные задачи вычислительной математики.
13	Учет корреляционного поведения моделей при экстремальных условиях. Плотность распределения и ее свойства. Статистический аналог плотности распределения.
14	Функция распределения и ее свойства. Статистический аналог функции распределения. Критерий серий и его применение.
15	Статистическая гипотеза – определение, виды статистических гипотез, доверительный уровень, критерий, мощность критерия. Критерий серий и его применение.
16	Определение числа опытов для одновременного уменьшения вероятности ошибок 1 и 2 рода. Метод регуляризации некорректных задач Тихонова А.Н..
17	Понятие случайной величины. Распределение случайной величины Байесовский критерий оценки статистической гипотезы
18	Требования к статистике, применяемой для оценки статистической гипотезы, теорема Неймана-Пирсона. Получение интервальной оценки неизвестной дисперсии распределения при известном математическом ожидании
19	Нахождение коэффициентов аппроксимирующего полинома методом наименьших квадратов. Оценка гипотез о дисперсии при неизвестном математическом ожидании

##### 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, умений и навыков в соответствии с общими целями образовательной программы подготовки, в том числе имеющими полидисциплинарный характер в соответствии с п.1.1 РПД.

### 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 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;
- научится методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться 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 лекционного материала;
- Освоение теоретического материала по вопросам, представленным в таблице 17.

### 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 лабораторным оборудованием и приборами.

#### **Задание и требования к проведению лабораторных работ**

- Каждая ЛР выполняется по индивидуальному заданию, выданному студенту преподавателем;
- В задании должно быть четко сформулирована задача, выполняемая в ЛР;
- ЛР должна выполняться на основе полученных теоретических знаний;
- Выполнение ЛР должно осуществляться на основе методических указаний, предоставляемых преподавателем;
- ЛР должна выполняться в специализированном компьютерном классе и может быть доработана студентом в домашних условиях, если позволяет ПО;
- Итогом выполненной ЛР является отчет, демонстрация результатов работы преподавателю в электронном виде и защита разработанного программного модуля.

#### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

- Титульный лист;
- Постановка задачи
- Структура данных;
- Схема алгоритма;
- Текст программы на языке Си;
- Тестовые примеры.

#### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

- Лабораторная работа (ЛР) предоставляется в печатном виде;
- ЛР должна соответствовать структуре и форме отчета представленной выше;
- ЛР должна иметь титульный лист (ГОСТ 7.32-2001 издания 2008 года) с названием и подписью студента, который ее сделал и оформил;
- Отметка о защите должна находиться на титульном листе вместе с подписью преподавателя.

### 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 являются учебно-методический материал по дисциплине.

**Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

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

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы 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