

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. Шахомиров

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«28» февраля 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная обработка экспериментальных данных»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения
Наименование направленности	Эксплуатация вычислительных машин, комплексов, систем и сетей специального назначения
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

С.Д. Шапов

(инициалы, фамилия)

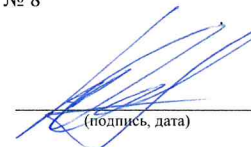
Программа одобрена на заседании кафедры № 14

«28» февраля 2022г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 14

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Л. Оленев

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.05.01(01)

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.В. Шахомиров

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Компьютерная обработка экспериментальных данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» направленности «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Дисциплина реализуется кафедрой «№14».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен выполнять работы и управлять работами и проектами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы»

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. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами и проектами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	<p>ПК-1.3.1 знать устройство и функционирование современных информационных систем</p> <p>ПК-1.3.2 знать требования, предъявляемые к информационным системам</p> <p>ПК-1.3.3 знать методы разработки архитектуры информационных систем и баз данных</p> <p>ПК-1.У.1 уметь анализировать требования к информационным системам, программным средствам и платформам инфраструктуры информационных технологий организации</p> <p>ПК-1.У.2 уметь разрабатывать модели бизнес-процессов организации</p> <p>ПК-1.У.3 уметь адаптировать бизнес-процессы организации к возможностям информационных систем</p> <p>ПК-1.У.4 уметь разрабатывать архитектуру и базы данных информационных систем</p> <p>ПК-1.В.1 владеть методами и способами разработки моделей информационных систем и бизнес-процессов, методами разработки архитектуры информационных систем и баз данных информационных систем</p>

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Математический анализ
- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при выполнении выпускной квалификационной работы.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.
Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

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)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

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. Введение.	2				
Раздел 2. Описательная статистика	2		2		5
Раздел 3. Начала теории оценивания	2		2		5
Раздел 4. Основы проверки статистических гипотез	2		2		5
Раздел 5. Регрессионный анализ	2		2		5
Раздел 6. Планирование регрессионных экспериментов первого порядка	2		3		6
Раздел 7. Планирование регрессионных экспериментов второго порядка	3		3		6
Раздел 8. Моделирование датчика случайной величины	2		3		6
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17		17	0	38

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	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.
2	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
3	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.
4	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 2к . Тема 6.4. Дробный факторный эксперимент 2к-р . 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 5.

Таблица 5 – 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 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8			
	Описательная статистика	1	2
	Оценка параметров распределения случайной величины	2	3
	Оценка параметрических статистических гипотез	2	4
	Оценка гипотезы о виде распределения	2	5
	Построение регрессионного уравнения первого порядка	1	6
	Построение регрессионного уравнения второго порядка	1	7
	Моделирование случайной величины	1	8
	Всего	10	

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)	15	15
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	15	15
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	38	38

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)
[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.	100
[004.91(075).А47]	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.	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.	20
[519.22.Б83]	Боровков А.А. Математическая статистика: учебник/ А. А.Боровков. - 4-е изд., стер.. - СПб.: Лань, 2010. - 704 с.	15

[519.2(075).B29]	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 РФ.	100
[004.4.K63]	Компьютерная обработка результатов эксперимента (КОРЭ): методические указания к выполнению лабораторных работ/ С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. А. В. Алексеев. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2009. - 29 с.	42

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.intuit.ru/department/mathematics/ptams/	

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	
2	Компьютерный класс	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для 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
Зачет	Список вопросов

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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
	Учебным планом не предусмотрено

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
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 χ^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 неизвестном математическом ожидании.
19	Нахождение коэффициентов аппроксимирующего полинома методом наименьших квадратов. Оценка гипотез о дисперсии при неизвестном математическом ожидании.

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

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

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, 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.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению 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 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 знаниях;
- 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.

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 обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.5. 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».

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