

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

Кафедра № 12

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Фетисов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная обработка результатов экспериментов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Системный анализ и управление
Наименование направленности	Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

доцент, к.т.н.,
доцент

(должность, уч. степень,
звание)

15.06.2023

(подпись, дата)



С.А. Андронов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 12
«15» июня 2023 г, протокол № 10/2022-2023

Заведующий кафедрой № 12

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



15.06.2023

(подпись, дата)

В.А. Фетисов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.03.03(01)

доц., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

15.06.2023

(подпись, дата)



Н.Н. Майоров

(инициалы, фамилия)

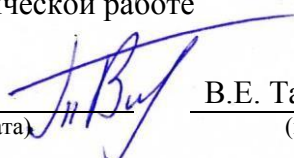
Заместитель директора института №1 по методической работе

Старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

15.06.2023

(подпись, дата)



В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Компьютерная обработка результатов экспериментов» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.03 «Системный анализ и управление» направленности «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах». Дисциплина реализуется кафедрой «№12».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способность к разработке модели бизнес-процессов заказчика и ее адаптация к возможностям информационных систем»

ПК-2 «Способность к разработке архитектуры и прототипов информационных систем, включая проектирование и разработку баз данных»

ПК-3 «Способность к управлению проектами в области информационных технологий на основе полученных планов проектов, в условиях утвержденных пределов параметров проекта»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теоретическими и практическими вопросами обработки экспериментальных данных, моделями, используемыми при обработке, методами и программными средствами обработки данных на ЭВМ.

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 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине русский

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания является ознакомление бакалавров по направлению «Системный анализ и управление» с современными методами компьютерной обработки результатов эксперимента (КОРЭ), с вероятностными моделями, используемые при обработке результатов эксперимента, получение практических навыков работы в современных пакетах статистической обработки данных.

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 Способность к разработке модели бизнес-процессов заказчика и ее адаптация к возможностям информационных систем	ПК-1.3.14 знает отраслевую нормативную техническую документацию
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность к разработке архитектуры и прототипов информационных систем, включая проектирование и разработку баз данных	ПК-2.3.1 знает методы сбора исходной информации, необходимые для достижения конечной цели ПК-2.3.9 знает инструменты и методы модульного тестирования ПК-2.В.4 владеет навыками тестирования прототипа информационных систем на проверку корректности архитектурных решений ПК-2.В.5 владеет навыками анализа результатов тестов ПК-2.В.7 владеет навыками согласования требований с заказчиком разрабатываемой архитектуры информационных систем и прототипа
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность к управлению проектами в области информационных технологий на основе полученных	ПК-3.3.8 знает методы и средства анализа данных ПК-3.В.3 владеет навыками выбора методов и средств для реализации проектной деятельности

	планов проектов, в условиях утвержденных пределов параметров проекта	
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Теория вероятностей
- Мет.и средст.анализа дан.

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

- Совр.методы сист.анализа

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	57	57
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

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 6					
Раздел 1.	1				6
Раздел 2.	2				6
Раздел 3.	3				6

Раздел 4.	2		4		6
Раздел 5.	3		10		6
Раздел 6.	2				6
Раздел 7.	2				6
Раздел 8.	2		20		15
Итого в семестре:	17		34		57
	Итого	17	0	34	0

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1	<i>Эксперимент как предмет исследования</i> Классификация видов экспериментальных исследований.
Раздел 2	<i>Краткие сведения из теории вероятностей и математической статистики</i> Вероятность случайных событий, их характеристики. Непрерывная случайная величина. Дискретная случайная величина. Законы распределения. Нормальный закон и его свойства
Раздел 3	<i>Предварительная обработка экспериментальных данных</i> 1. Вычисление характеристик эмпирических распределений. Выборка и генеральная совокупность. Задачи математической статистики. Числовые характеристики случайной величины. Оценивание вероятностных характеристик (ВХ) случайных величин. Точечные оценки ВХ. Несмещённость. Состоятельность. Эффективность. 2. Статистические гипотезы. 3. Отсев грубых погрешностей. 4. Определение доверительных интервалов для исследуемых величин Оценка доверительного интервала для математического ожидания; Оценка доверительного интервала для дисперсии 5. Сравнение двух рядов наблюдений Сравнение средних значений. Сравнение двух дисперсий. Проверка однородности нескольких дисперсий 6. Определение необходимого количества измерений 7. Проверка гипотезы нормального распределения 8. Преобразование распределений к нормальному
Раздел 4	<i>Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости</i> 1. Характеристика видов связей между рядами наблюдений 2. Определение коэффициентов уравнения регрессии

	<p>3. Определение тесноты связи между случайными величинами</p> <p>4. Линейная регрессия от одного фактора</p> <p>5. Регрессионный анализ</p> <p>Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии</p> <p>6. Линейная множественная регрессия</p> <p>7. Нелинейная регрессия</p>
Раздел 5	<p style="text-align: center;"><i>Случайные процессы</i></p> <p>Реализация случайного процесса. Вероятностные характеристики случайного процесса. Плотность вероятности. Математическое ожидание. Корреляционная функция. Спектральная плотность мощности. Стационарные случайные процессы (ССП). Свойства корреляционной функции и спектральной плотности мощности (СПМ) ССП. Понятие широкополосного ССП. Свойство эргодичности случайного процесса.</p> <p>Нестационарные случайные процессы. Показатель степени нестационарности. Максимальное и среднее значение показателя степени нестационарности. Аддитивно-мультипликативная модель НСП и ее частные случаи.</p> <p>Метод обработки нестационарных случайных процессов на основе n-кратного дифференцирования.</p>
Раздел 6	<p style="text-align: center;"><i>Оценка погрешностей результатов наблюдений</i></p> <p>Погрешности результатов исследований Оценка погрешностей определения величин функций. Методическая погрешность. Аппаратурная погрешность. Погрешность, обусловленная смещённостью оценки. Погрешность, обусловленная несостоятельностью оценки. Погрешность, обусловленная конечностью объёма выборочных данных. Обратная задача теории экспериментальных погрешностей</p> <p>Определение наиболее выгодных условий эксперимента</p>
Раздел 7	<p style="text-align: center;"><i>Методы планирования экспериментов. Логические основы</i></p> <p>Основные определения и понятия</p> <p>Пример хорошего и плохого эксперимента</p> <p>Планирование первого порядка</p> <p>Выбор основных факторов и их уровней. Планирование эксперимента. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Статистический анализ результатов эксперимента. Дробный факторный эксперимент</p> <p>4. Планы второго порядка</p> <p>Ортогональные планы второго порядка. Ротатабельные планы второго порядка.</p> <p>5. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий</p> <p>Метод покоординатной оптимизации (Гаусса - Зейделя). Метод крутого восхождения (Бокса-Уилсона). Симплексный метод планирования</p>
Раздел 8	<p style="text-align: center;"><i>Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента</i></p> <p>Средства анализа данных в математических пакетах (Scilab, Matlab, Mathcad, Maple) Статистические функции Microsoft Excel</p> <p>Краткое описание системы STATISTICA</p> <p>Общая структура системы. Возможные способы взаимодействия с системой. Ввод данных. Вывод численных и текстовых результатов анализа. Статистические процедуры системы STATISTICA. Структура</p>

	диалога пользователя в системе STATISTICA. Примеры использования системы STATISTICA
--	---

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)	Из них практической подготовки, (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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Лабораторная работа 1. Простейшие средства пакета MS Excel - «Анализ данных». Описательная статистика. Генерация случайных чисел. Гистограмма. Ранг и перцентиль. Выборка	4	4	8
2	Лабораторная работа 2. Ковариационный, корреляционный, регрессионный анализ. Дискретное преобразование Фурье.	4	4	8
3	Лабораторная работа 3. Применение критерия согласия для проверки распределения на нормальность	4	4	8
4	Лабораторная работа 4. Дисперсионный анализ. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ(с повторениями и без повторений)	4	4	8
5	Лабораторная работа 5. Двухвыборочный z – тест для средних и двухвыборочный t - тест	4	4	8
6	Лабораторная работа 6. Элементы прогнозирования. Скользящее среднее и экспоненциальное сглаживание	4	4	8
7	Лабораторная работа 7. Техника обработки результатов эксперимента в пакетах Scilab, Maple, Matlab	4	4	8

8	Лабораторная работа 8.Прогнозирование временных рядов в пакете Mathcad	6		8
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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	17	17
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	57	57

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)
004.9 А 47	Алексеев, Анатолий Васильевич. Компьютерная обработка результатов эксперимента [Текст] : учебное пособие / А. В. Алексеев ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2010. - 60 с. : рис. - Библиогр. в конце глав.	42
519.1/2	Фарафонов, В. Г. Основы теории вероятностей и математической статистики [Текст] : учебное пособие. Ч. 2.	20

Ф 24	[Математическая статистика] / В. Г. Фарафонов, В. Б. Ильин ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 79 с. : - ISBN 978-5-8088-0788-4	
9 Б 27	Прогнозирование и планирование в условиях рынка [Текст] : учебное пособие / Л. Е. Басовский. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 260 с. : рис., табл. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004198-8	4
519.24 О84	Отнес, Р. Прикладной анализ временных рядов : основные методы [Текст] / Р. Отнес, Л. Эноксон ; пер. В. И. Хохлов. - М. : Мир, 1982. - 428 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 410 - 415 .	1
004.4 К 63	Компьютерная обработка результатов эксперимента (КОРЭ) [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. В. Алексеев. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 29 с.	42
519.24 А31	Адлер, Юрий Павлович. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий [Текст] : монография / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский ; АН СССР. Науч. совет по комплекс. проблеме "Кибернетика". Секция "Мат. теория эксперимента". - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1976. - 279 с	2
338 А 66	С. А. Андронов Прогнозирование и планирование в сервисе [Текст] : текст лекций / С. А. Андронов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 191 с. : рис. - Библиогр.: с. 184 (12 назв.). - ISBN 978-5-8088-0324-4	74

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
	Не предусмотрено

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
1	MS Excel
2	Пакеты Scilab, Matlab, Mathcad, Maple

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 таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория и компьютерный класс	13-10

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; Тесты; Задачи.

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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– 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	Код индикатора
	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	Код индикатора
	Эксперимент как предмет исследования. Классификация видов экспериментальных исследований. Вероятность случайных событий, их характеристики. Непрерывная случайная величина. Дискретная случайная величина. Вычисление характеристик эмпирических распределений. Выборка и генеральная совокупность. Задачи математической статистики. Числовые характеристики случайной величины Оценивание вероятностных характеристик (ВХ) случайных величин. Точечные оценки ВХ. Несмещённость. Состоятельность. Эффективность. Определение доверительных интервалов для исследуемых величин Оценка доверительного интервала для математического ожидания; Оценка доверительного интервала для дисперсии. Статистические гипотезы.	ПК-1.3.14

	<p>Отсев грубых погрешностей. Сравнение двух рядов наблюдений Сравнение средних значений. Сравнение двух дисперсий. Проверка однородности нескольких дисперсий Определение необходимого количества измерений Проверка гипотезы нормального распределения. Преобразование распределений к нормальному</p>	ПК-2.3.1
	<p>Анализ результатов пассивного эксперимента. Характеристика видов связей между рядами наблюдений Анализ результатов пассивного эксперимента. Определение коэффициентов уравнения регрессии Анализ результатов пассивного эксперимента. Определение тесноты связи между случайными величинами. Анализ результатов пассивного эксперимента. Линейная регрессия от одного фактора. Анализ результатов пассивного эксперимента. Регрессионный анализ Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии. Анализ результатов пассивного эксперимента. Линейная множественная регрессия</p>	ПК-2.3.9
	<p>Анализ результатов пассивного эксперимента. Нелинейная регрессия Понятие «реализация случайного процесса». Вероятностные характеристики случайного процесса (СП). Плотность вероятности. Математическое ожидание. Вероятностные характеристики случайного процесса. Корреляционная функция. Спектральная плотность мощности. Стационарные случайные процессы (ССП)(стационарность в широком и узком смысле). Свойства корреляционной функции и спектральной плотности мощности (СПМ) ССП. Понятие широкополосного ССП. Свойство эргодичности случайного процесса. Нестационарные случайные процессы (НСП). Показатель степени нестационарности. Максимальное и среднее значение показателя степени нестационарности. Аддитивно-мультипликативная модель НСП. Аддитивная модель. Мультипликативная модель.</p>	ПК-2.В.4
	<p>Метод обработки НСП на основе n-кратного дифференцирования. Оценка погрешностей результатов наблюдений. Погрешности результатов исследований Оценка погрешностей определения величин функций. Методическая погрешность. Оценка погрешностей определения величин функций. Аппаратурная погрешность. Погрешность, обусловленная смещённостью оценки. Погрешность, обусловленная несостоятельностью оценки. Погрешность, обусловленная конечностью объёма</p>	ПК-2.В.5

	выборочных данных. Обратная задача теории экспериментальных погрешностей Определение наиболее выгодных условий эксперимента Методы планирования экспериментов. Основные определения и понятия. Пример хорошего и плохого эксперимента	
	Планирование первого порядка Выбор основных факторов и их уровней. Планирование эксперимента. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Планирование первого порядка. Статистический анализ результатов	ПК-2.В.7
	эксперимента. Дробный факторный эксперимент Планы второго порядка Ортогональные планы второго порядка. Ротатабельные планы второго порядка. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий Метод по координатной оптимизации (Гаусса - Зейделя).	ПК-3.3.8
	Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий. Метод крутого восхождения (Бокса-Уилсона). Симплексный метод планирования Статистические функции Microsoft Excel Статистические процедуры системы STATISTICA	ПК-3.В.3

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	Код индикатора
	Плотность вероятности равна А) Интегралу от функции распределения на интервале изменения x Б) Разнице значений функции распределения в крайних точках интервала С) Производной от функции распределения в точке x	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Функция распределения – это А) Производная от плотности вероятности Б) Интеграл от плотности вероятности С) Вероятность попадания случайной величины в интервал от $-\infty$	ПК-1, ПК-2, ПК-3

	до x	
	Могут ли две различные случайные величины иметь одинаковые функции распределения А) могут Б) не могут	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Оценка случайной величины называется несмещенной, если А) мат. ожидание оценки ВХ случ величины совпадает с ВХ этой случ величины Б) Она имеет сходимость по вероятности к ВХ случ величины С) Среди всех оценок она обладает минимальной дисперсией Д) систематическая погрешность ее равна нулю	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Оценка случайной величины называется состоятельной, если А) мат. ожидание оценки ВХ случ величины совпадает с ВХ этой случ величины Б) Она имеет сходимость по вероятности к ВХ случ величины С) Среди всех оценок она обладает минимальной дисперсией	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Оценка случайной величины называется эффективной, если А) мат. ожидание оценки ВХ случ величины совпадает с ВХ этой случ величины Б) Она имеет сходимость по вероятности к ВХ случ величины С) Среди всех оценок она обладает минимальной дисперсией Д) $\lim_{n \rightarrow \infty} M[\theta^- - \theta]^2 = \lim_{n \rightarrow \infty} D[\theta^-] \rightarrow 0$	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Случайный процесс называется эргодическим в узком смысле, если А) от номера реализации не зависят все его ВХ Б) если от номера реализации не зависят вероятностные характеристики не выше второго порядка С) если это нестационарный процесс	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Случайный процесс $X(t)$ называется стационарным в широком смысле, если А) от времени не зависят все законы распределения Б) от времени не зависят мат. ожидание, дисперсия, корреляционная функция	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Случайный процесс считается широкополосным, если А) имеет постоянное значение корреляционной функции Б) затухающую корреляционную функцию	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Белый шум имеет А) конечное значение дисперсии Б) бесконечную дисперсию	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Корреляционная функция случайного процесса	ПК-1, ПК-

	<p>А) случайная функция времени</p> <p>Б) неслучайная функция</p>	2, ПК-3
	<p>Ошибкой 1-го рода считают ошибку</p> <p>А) принятия альтернативной гипотезы когда верна основная</p> <p>Б) отклонения основной гипотезы когда она верна</p>	ПК-1,ПК-2, ПК-3
	<p>Чем серьезнее последствия ошибки 1-го рода</p> <p>А) тем больше должен быть уровень значимости критерия</p> <p>Б) тем меньше должен быть уровень значимости</p> <p>С) от уровня значимости они не зависят</p>	ПК-1,ПК-2, ПК-3
	<p>Чем меньше уровень значимости</p> <p>А) тем больше мощность критерия</p> <p>Б) тем меньше мощность критерия</p> <p>С) тем больше вероятность ошибки 2-го рода</p>	ПК-1,ПК-2, ПК-3
	<p>Функция MS Excel ДИСП</p> <p>А). Определяет дисперсию для генеральной совокупности</p> <p>Б). Оценивает дисперсию по выборке</p>	ПК-1,ПК-2, ПК-3
	<p>Функция MS Excel МЕДИАНА возвращает</p> <p>А) наиболее часто встречающееся значение в массиве или интервале данных</p> <p>Б). число, которое является серединой множества чисел</p>	ПК-1,ПК-2, ПК-3
	<p>Функция СТАНДОТКЛОНП предполагает что аргументы</p> <p>А) выборка из генеральной совокупности</p> <p>Б) вся генеральная совокупность</p>	ПК-1,ПК-2, ПК-3
	<p>Какую функцию используют вместо таблицы критических (теоретических) значений для t-распределения</p> <p>А) СТЮДРАСПОБР</p> <p>Б). СТЮДРАСП</p>	ПК-1,ПК-2, ПК-3
	<p>Какую функцию используют с целью определения доверительного интервала для коэффициента корреляции</p> <p>А). ФИШЕР</p> <p>Б) ФИШЕРОБР</p>	ПК-1,ПК-2, ПК-3
	<p>Какую функцию используют, чтобы определить критические значения F-распределения</p> <p>А) ФРАСПОБР</p> <p>Б). ФРАСП</p>	ПК-1,ПК-2, ПК-3

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

Целью дисциплины является – получение бакалаврами по направлению «Системный анализ и управление» необходимых знаний, умений и навыков в области компьютерной обработки результатов эксперимента, создание поддерживающей образовательной среды преподавания данной дисциплины, предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области компьютерной обработки результатов эксперимента бакалавров по направлению «27.03.03 «Системный анализ и управление» направленность «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах»

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.

Структура предоставления лекционного материала:

вводная часть – показывает перечень рассматриваемых в лекции вопросов, их актуальность для практики применения информационных транспортных систем, связь лекционного материала с предыдущим и последующим материалами; дается перечень основной и дополнительной литературы по теме, включая руководящие документы; основная часть – последовательно показываются выносимые вопросы, раскрываются теоретические положения; показываются основные расчетные формулы; итоговая часть – подводятся итоги занятия, актуализируются наиболее важные вопросы; определяется тематика будущих практических занятий по теме; дается задание на самостоятельную подготовку; производятся ответы на вопросы.

Лекция сопровождается визуальным рядом – мультимедийной презентацией, позволяющей доводить до обучаемых визуальные образы, облик обсуждаемых объектов, схемы и таблицы. Отдельные положения лекции могут сопровождаться просмотром видеоряда.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Конспект ведется, отмечая основной материал – определения, перечни, основные закономерности, формулы и схемы. Необходимо обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Содержание лекции не воспроизводит полностью учебную литературу – лектор акцентирует внимание на главных, основных и особенных аспектах изучения темы. Лекция сопровождается примерами из практики работы информационных транспортных систем.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Семинар – один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. В условиях высшей школы семинар – один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя, ведущего научные исследования по тематике семинара и являющегося знатоком данной проблемы или отрасли научного знания. Семинар предназначается для углубленного изучения дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки. При изучении дисциплины семинар является не просто видом практических занятий, а, наряду с лекцией, основной формой учебного процесса.

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными

публикациями по теме семинара. Задание на семинар включает в себя подготовку докладов по темам, варианты которых приведены в табл. 20.

Презентация студенческих докладов и рефератов осуществляется в ходе учебных пресс- конференций, «круглых столов» и семинарских занятий, целью проведения которых является развитие и совершенствование сложных умений и навыков делового общения в ситуациях, максимально приближенных к будущей профессиональной деятельности студентов.

Такая организация учебного процесса предусматривает решение ряда конкретных задач:

- 1) Закрепление навыков корректного лексико-грамматического оформления высказываний;
- 2) Воспитание культуры межличностного общения;
- 3) Формирование положительной самооценки как следствие успешного использования знаний в процессе иноязычного общения;
- 4) Совершенствование умений и навыков самостоятельной работы с литературой по специальности;
- 5) Развитие умений и навыков научно-исследовательской работы.

Цель докладов – стимулировать обмен идеями и перспективные исследования в области реализации современных информационных систем.

Перед презентацией проекта преподавателю необходимо предварительно ознакомиться с выполненной работой, определить её содержательную ценность, корректность изложения материала с точки зрения иностранного языка, проверить соблюдение требований по её оформлению. При невыполнении требований к научному уровню, содержанию или оформлению работы, преподаватель возвращает её студенту для доработки и исправления недостатков.

При подготовке презентации необходимо учитывать специфику факультета. Использование компьютерной техники, проектора, слайдов и другой техники сделает доклад наглядным и вызовет интерес аудитории. Чтобы снять трудности в восприятии материала, докладчику следует перед началом выступления предъявить аудитории термины и аббревиатуры с объяснением и\или переводом.

Немаловажным фактором является манера выступления докладчика. Большое значение имеет контакт со слушателями, поэтому доклад не должен зачитываться.

Проводя предварительную подготовку, преподаватель должен убедиться в том, что студент правильно произносит термины и слова, которые могут вызывать трудности.

Критерии оценки:

- Актуальность темы
- Анализ ситуации, выделение проблем
- Постановка задач
- Формулирование выводов
- Уровень владения иностранным языком
- Последовательность и логичность высказывания
- Умение точно и чётко выразить мысль на профессиональном языке

11.3. 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 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

Лабораторное занятие – одна из основных форм организации учебного процесса, направленная на творческое усвоение теоретических основ учебной дисциплины и получение практических навыков исследования путем постановки, проведения, обработки и представления результатов эксперимента на основе практического использования различных средств (наблюдения, измерения, контроля, вычислительной техники), приобретения навыков опыта творческой деятельности.

Цель лабораторного занятия – практическое освоение студентами содержания и методологии изучаемой дисциплины при использовании специальных средств.

Основными задачами лабораторных занятий являются: - приобретение опыта решения учебно-исследовательских и реальных практических задач на основе изученного теоретического материала; - приобретение опыта проведения эксперимента; - овладение новыми методиками экспериментирования в соответствующей отрасли науки, техники и технологии; - приобретение умений и навыков эксплуатации технических средств и оборудования; - формирование умений обработки результатов проведенных исследований; - анализ и обсуждение полученных результатов и формулирование выводов; - выработка способности логического осмысления самостоятельно полученных знаний; - обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Основными функциями лабораторных занятий являются: - познавательная; - развивающая; воспитательная.

По характеру выполняемых студентами заданий лабораторные занятия подразделяются: - на ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала; - аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов; - творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации лабораторных занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины, целями обучения и могут представлять собой: - решение типовых и ситуационных задач; - проведение эксперимента; - занятия по моделированию реальных задач; - игровое проектирование; - выездные занятия (на производство, в организации сферы услуг, учреждения и др.); - занятия-конкурсы. Методика занятия может быть различной, важно, чтобы достигалась общая дидактическая цель.

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 специализированных лабораториях, соответствующих санитарно-гигиеническим нормам, требованиям безопасности и технической эстетике.

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.

Материальное обеспечение должно соответствовать современному уровню проведения эксперимента в данной отрасли науки и техники.

Лабораторные занятия должны быть обеспечены в достаточном объеме необходимыми методическими материалами, включающими в себя комплект методических указаний к циклу лабораторных работ по данной дисциплине. Методические указания к лабораторной работе служат руководством для преподавателей и студентов.

Полномочия и ответственность профессорско-преподавательского состава кафедры университета, по дисциплинам которой организуется лабораторное занятие:

Заведующий кафедрой несет ответственность за надлежащее функционирование лаборатории и кадровое обеспечение лабораторных занятий.

Преподаватель, которому поручено проведение цикла лабораторных занятий, несет ответственность за своевременную подачу заявок на материальное и кадровое обеспечение занятий, а также за организацию указанных занятий в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, относящихся к содержанию занятий и методике их проведения.

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.

На лабораторном занятии студент имеет право задавать преподавателю и (или) заведующему лабораторией 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.

Студент имеет право на выполнение лабораторной работы по оригинальной методике с согласия преподавателя и под его надзором - при безусловном соблюдении требований безопасности.

Студент имеет право выполнить лабораторную работу, пропущенную по уважительной причине, в часы, согласованные с преподавателем.

Студент обязан прибыть на лабораторное занятие во время, установленное расписанием, и с необходимой предварительной подготовкой. 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.

Лабораторное занятие состоит из следующих элементов: вводная часть, основная и заключительная.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы. В ее состав входят: - формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов; - изложение теоретических основ работы; - характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение методов (способов, приемов) их выполнения; - характеристика требований к результату работы; - инструктаж

по технике безопасности при эксплуатации технических средств; - проверка готовности студентов выполнять задания работы; - указания по самоконтролю результатов выполнения заданий студентами.

Основная часть включает процесс выполнения лабораторной работы, оформление отчета и его защиту. Она может сопровождаться дополнительными разъяснениями по ходу работы, устранением трудностей при ее выполнении, текущим контролем и оценкой результатов отдельных студентов, ответами на вопросы студентов. Возможно пробное выполнение задания(ий) под руководством преподавателя.

Заключительная часть содержит: - подведение общих итогов занятия; - оценку результатов работы отдельных студентов; - ответы на вопросы студентов; - выдачу рекомендаций по устранению пробелов в системе знаний и умений студентов, по улучшению результатов работы; - сбор отчетов студентов для проверки, изложение сведений, касающихся подготовки к выполнению следующей работы.

3.2. Вводная и заключительная части лабораторного занятия проводятся фронтально. Основная часть может выполняться индивидуально или коллективно (в зависимости от формы организации занятия).

Структура лабораторного занятия

Лабораторное занятие состоит из следующих элементов: вводная часть, основная и заключительная. Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы. В ее состав входят: - формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов;

- изложение теоретических основ работы;
- характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение методов (способов, приемов) их выполнения;
- характеристика требований к результату работы;
- инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств;
- проверка готовности студентов выполнять задания работы.

Основная часть включает процесс выполнения лабораторной работы, оформление отчета и его защиту. Она может сопровождаться дополнительными разъяснениями по ходу работы, устранением трудностей при ее выполнении, текущим контролем и оценкой результатов отдельных студентов, ответами на вопросы студентов. Заключительная часть содержит:

- подведение общих итогов занятия;
- оценку результатов работы отдельных студентов;
- ответы на вопросы студентов;
- выдачу рекомендаций по устранению пробелов в системе знаний и умений студентов, по улучшению результатов работы;

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет оформляется по форме, принятой в ГУАП.

Структура отчета следующая:

1. *Титульный лист;*
2. *Цель работы;*
3. *Исходные данные;*
4. *Теоретические положения, математические модели*
5. *Обработка результатов*
6. *Выводы по результатам выполнения работы*
7. *Список использованной литературы. Приложения*

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчёт по лабораторной работе выполняется на листах белой бумаги формата А4 в печатном виде. При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру вверху.

При оформлении отчёта в печатном виде желательно соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал. Поля: левое – 3 см, остальные – 2 см.

Отчёт формируется в следующем порядке:

1. Титульный лист.

Титульный лист оформляется в соответствии с образцом.

2. Цель работы.

Цель работы показывает, для чего выполняется работа, например, для получения или закрепления каких навыков, изучения каких явлений, законов и т.п.

3. Исходные данные.

Представление исходных данных.

4. Теоретические положения

Краткое содержание работы включает теоретическое описание тематики лабораторной работы, описание моделей, методов и алгоритмов, необходимых для обработки полученных данных, описание лабораторного, оборудования, используемого в работе.

5. Обработка результатов.

Обработка результатов включает описание хода выполнения работы, перечень полученных результатов, сопровождающихся необходимыми комментариями, расчетами и промежуточными выводами, блок-схемы, чертежи, графики, диаграммы и т. д.

1. Выводы по результатам выполнения работы.

Выводы по работе делаются на основании обобщения полученных результатов. В выводах также отмечаются все недоработки, по какой-либо причине имеющие место, предложения и рекомендации по дальнейшему исследованию поставленной в работе проблемы и т. п.

2. Список использованной литературы. Приложения.

В приложения выносятся библиографический список, содержащий ссылки на книги, периодические издания, интернет ресурсы, использованные при выполнении работы и оформлении отчёта. В основном тексте отчёта ссылки на пункты библиографического списка приводятся в следующем виде: [1, стр.2], где 1 – номер пункта, стр. 2 – дополнительное уточнение местоположения в тексте.

В приложение выносятся также справочная и прочая информация, не включённая в основные разделы отчёта.

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;
- Алексеев, Анатолий Васильевич. Компьютерная обработка результатов эксперимента [Текст] : учебное пособие / А. В. Алексеев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2010. - 60 с.

11.4. 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;

11.5. 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.

Текущий контроль проводится в течение семестра по итогам выполнения контрольных работ, участия в семинарских и практических занятиях, коллоквиумах, участия в бланковом и (или) компьютерном тестировании, подготовке докладов, рефератов, эссе и т.д. Текущий контроль успеваемости студентов является постоянным, осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы преимущественно посредством реализации балльной системы или проведения внутрисеместровых аттестаций (формы и виды текущего контроля успеваемости студентов определяются учебными планами, рабочими программами с учётом мнений преподавателей и утверждаются методической комиссией факультета/института).

Текущий контроль успеваемости проводится в одной или нескольких из следующих форм:

- в устной форме (собеседование, дискуссия, доклад, обсуждение подготовленных статей или тезисов);
- в письменной форме (тестирование, подготовка реферата, подготовка эссе и др.);
- в инновационной форме (деловые игры, ролевые игры, метод проектов и др.).

11.6. 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».

Промежуточная аттестация проводится для оценивания промежуточных результатов обучения в том случае, когда дисциплина изучается несколько периодов обучения, и при этом ее изучение не завершено, и учебный план образовательной программы, включающий данную дисциплину, предусматривает проведение нескольких промежуточных аттестаций.

Промежуточная аттестация проводится для оценивания окончательных результатов обучения в том случае, когда изучение дисциплины завершено, и окончательная оценка по дисциплине выставляется в конце изучения дисциплины.

Окончательная оценка по дисциплине рассчитывается как оценка последнего семестра и указывается в приложении к документу об образовании и о квалификации. При реализации модулей допускается аттестация по модулю в целом (без планирования какой-либо формы промежуточной аттестации для каждого компонента модуля отдельно) согласно учебному плану.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся, а также предложения по повышению качества их подготовки выносятся на обсуждение заседаний кафедр, совещаний деканов, Ученых советов факультетов, филиалов и Ученого совета университета.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации обучающегося по одной или нескольким дисциплинам (модулям, практикам) или непрохождение промежуточной аттестации (неявка) при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.

Последовательность проведения промежуточной аттестации:

- Преподаватель не менее чем за три дня до проведения промежуточной аттестации информирует обучающихся о способе проведения промежуточной аттестации (к примеру, ссылку на онлайн-конференцию для проведения промежуточной аттестации обучающихся), назначение аудитории.
- Преподаватель заранее загружает варианты заданий для группы в личные кабинеты (pro.guap.ru)
- Преподаватель, используя экзаменационные билеты, проводит аттестацию обучающихся
- Преподаватель формирует итоговые результаты промежуточной аттестации.
- Результаты автоматически переносятся в ведомость и зачетную книжку обучающегося.
- Обучающийся знакомится с выставленной оценкой в зачетной книжке.

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