

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Юльевич

Должность: ректор факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 01.09.2023 04:09:30

Уникальный программный ключ:

05a7a3e0430426849706f511088c327949770df2374d16f7c0a536f05c6

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»

#### Цель дисциплины

Формирование знаний о различных моделях представления экспериментальных данных, классификация задач обработки и изучение методов их решения, получение практических навыков в решении прикладных задач.

#### Задачи дисциплины:

- изучение видов измерений и погрешностей при измерениях;
- формирование знаний об основных этапах обработки экспериментальных данных;
- освоение статистических методов оценивания характеристик экспериментальных данных;
- изучение методов обработки экспериментальных данных;
- разработка программного обеспечения, реализующего основные методы обработки экспериментальных данных.

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-2);
- способен формализовать предметную область программного обеспечения и разрабатывать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-8).

#### Разделы дисциплины:

1. Введение. Основные понятия обработки экспериментальных данных. Интерполяция экспериментальных данных. Задачи обработки экспериментальных данных.
2. Регрессионный анализ.
3. Дисперсионный анализ.
4. Временные ряды. Программное обеспечение обработки экспериментальных данных.


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики

(наименование ф-та полностью)

 М.О. Таныгин  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 02 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Обработка экспериментальных данных на ЭВМ

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от 29.03.2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем» на заседании кафедры программной инженерии, протокол № 12 от «02» 07 2021 г.

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент Малышев А.В.

Разработчик программы

к.т.н., доцент Апальков В.В.

Директор научной библиотеки

Макаровская В. Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от 28.02.2022 г.), на заседании кафедры программной инженерии, протокол № 11 от «17» 06 2022 г.

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 от 26.02.2021 г.), на заседании кафедры программной инженерии, протокол № 11 от «13» 06 2023 г.

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от 29.03.2019 г.), на заседании кафедры программной инженерии, протокол №     от «   »     20    г.

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент Малышев А.В.

# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

## **1.1 Цель дисциплины**

Формирование знаний о различных моделях представления экспериментальных данных, классификация задач обработки экспериментальных данных и изучение методов их решения, получение практических навыков в решении прикладных задач.

## **1.2 Задачи дисциплины**

- изучение видов измерений и погрешностей при измерениях;
- формирование знаний об основных этапах обработки экспериментальных данных;
- освоение статистических методов оценивания характеристик экспериментальных данных;
- изучение методов обработки экспериментальных данных;
- приобретение практических навыков обработки экспериментальных данных;
- формирование навыков поиска информации для решения задач обработки экспериментальных данных;
- формирование навыков сбора отзывов на выполненную работу;
- формирование навыков оформления отчетности в соответствии с установленными регламентами.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	<p><b>Знать:</b> этапы поиска информации, виды поиска, методы поиска информации, классификацию поисковых запросов.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов.</p>
ПК-2	Способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	ПК-2.3 Собирает отзывы на выполненную работу	<p><b>Знать:</b> типы и стратегии взаимодействия.</p> <p><b>Уметь:</b> устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками совместной деятельности, навыками сбора отзывов на выполненную работу.</p>
ПК-8	Способен формализовать предметную область программного обеспечения и разрабатывать спецификации для компонентов программного продукта	ПК-8.4 Формирует отчетность в соответствии с установленными регламентами	<p><b>Знать:</b> методы документирования отчетности в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Уметь:</b> формировать отчетность в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками формирования отчетности в соответствии с установленными регламентами.</p>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» является элективной дисциплиной, входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем». Дисциплина «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» изучается на 3 курсе в 5 семестре.

### 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	54,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	36
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Основные понятия обработки экспериментальных данных.	Цель и задачи изучения дисциплины. Содержание дисциплины. Основные понятия дисциплины. Задачи обработки экспериментальных данных. Математические модели на основе экспериментальных данных.
2	Основные положения теории измерений.	Классификация измерений и погрешностей измерений. Методы оценивания погрешностей прямых, косвенных и совместных измерений. Предварительная обработка экспериментальных данных.
3	Интерполяция экспериментальных данных.	Задача интерполяции. Интерполяция экспериментальных данных сплайнами. Типы сплайнов. Алгоритмы построения сплайнов.
4	Регрессионный анализ.	Зависимость между случайными величинами. Линейная и нелинейная регрессии. Выбор структуры математической модели объекта. Метод наименьших квадратов. Оценка параметров уравнения регрессии. Оценка адекватности модели. Неполные данные. Оценка параметров уравнения регрессии, устойчивых по отношению к пропускам измерений.
5	Дисперсионный анализ.	Основные понятия дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. Планирование эксперимента при дисперсионном анализе. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Проверка воспроизводимости экспериментальных данных, значимости параметров и адекватности уравнения регрессии.
6	Временные ряды.	Временные ряды. Классификация временных рядов. Анализ тренда, анализ сезонности. Задача сглаживания и прогнозирования временного ряда. Методы решения задач сглаживания и прогнозирования.
7	Программное обеспечение для обработки экспериментальных данных.	Использование системы «MATLAB», пакета «Scilab» для решения прикладных задач обработки экспериментальных данных.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Основные понятия	1			У-1, У-2, У-4, У-8	1 неделя С, КО	УК-1

	обработки экспериментальных данных.						
2	Основные положения теории измерений.	3	1		У-5, У-8, МУ-1	2–4 недели С, КО	УК-1, ПК-2
3	Интерполяция экспериментальных данных.	2			У-1, У-6, У-7	5,6 недели С, КО	УК-1, ПК-2
4	Регрессионный анализ.	4	2,3		У-5, У-8, МУ-2, МУ-3	7–10 недели С, КО	УК-1, ПК-2, ПК-8
5	Дисперсионный анализ.	3	4,5		У-5, У-8, МУ-4	11–13 недели С, КО	УК-1, ПК-2
6	Временные ряды.	4	6		У-2, У-5, МУ-1	14–17 недели С, КО	УК-1, ПК-2, ПК-8
7	Программное обеспечение для обработки экспериментальных данных.	1			У-4	18 неделя С, КО	УК-1, ПК-2, ПК-8

С – собеседование, КО – контрольный опрос.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Сглаживание экспериментальных данных.	6
2	Линейный регрессионный анализ.	6
3	Нелинейный регрессионный анализ.	6
4	Однофакторный дисперсионный анализ.	6
5	Двухфакторный дисперсионный анализ.	6
6	Анализ временного ряда.	6
Итого		36

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Введение. Основные понятия обработки экспериментальных данных.	1 неделя	3
2	Основные положения теории измерений.	2,3 недели	6
3	Интерполяция экспериментальных данных.	4,5 недели	6



4	Регрессионный анализ.	6-8 недели	9
5	Дисперсионный анализ.	9,10 недели	6
6	Временные ряды.	11–16 не- дели	18
7	Программное обеспечение для обработки экс- периментальных данных.	17,18 не- дели	5,9
Итого			53,9

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Интерполяция экспериментальных данных (лекция).	Разбор конкретных ситуаций. Учебная дискуссия.	2
2	Нелинейный регрессионный анализ (лабораторная работа).	Разбор конкретных ситуаций. Учебная дискуссия.	6
3	Временные ряды. Классификация временных рядов. Анализ тренда, анализ сезонности. Задача сглаживания и прогнозирования временного ряда (лекция).	Разбор конкретных ситуаций. Учебная дискуссия.	2
Итого:			10

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*).

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры),

высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.) *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*;

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Философия. Правоведение.	Цифровая обработка сигналов / Обработка экспериментальных данных на ЭВМ. Теория принятия решений / Основы теории управления.	Системный анализ. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

		Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика. Производственная практика (научно-исследовательская работа).	
ПК-2 Способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	Языки объектно-ориентированного программирования.	Компьютерная графика. Цифровая обработка сигналов / Обработка экспериментальных данных на ЭВМ. Производственная практика (научно-исследовательская работа).	Методы и алгоритмы обработки изображений. Производственная преддипломная практика. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.
ПК-8 Способен формализовать предметную область программного обеспечения и разрабатывать спецификации для компонентов программного продукта	Конструирование программного обеспечения.	Цифровая обработка сигналов / Обработка экспериментальных данных на ЭВМ. Методы и средства защиты компьютерной информации.	Разработка и анализ требований. Управление программными проектами. Тестирование программного обеспечения. Сети ЭВМ и телекоммуникации / Администрирование информационно-вычислительных систем. Производственная преддипломная практика. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1/ основной	УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	<b>Знать:</b> фрагментарные знания этапов поиска информации, видов поиска, методов поиска информации, классификации поисковых запросов. <b>Уметь:</b> в целом сформированное умение осуществлять поиск информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов. <b>Владеть:</b> элементарными навыками поиска информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов.	<b>Знать:</b> сформированные, но содержащие отдельные недостатки, знания этапов поиска информации, видов поиска, методов поиска информации, классификации поисковых запросов. <b>Уметь:</b> сформированное, но содержащее отдельные недостатки, умение осуществлять поиск информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов. <b>Владеть:</b> в основном владеет навыками поиска информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов.	<b>Знать:</b> глубокие знания этапов поиска информации, видов поиска, методов поиска информации, классификации поисковых запросов. <b>Уметь:</b> сформированное умение осуществлять поиск информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов. <b>Владеть:</b> развитыми навыками поиска информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов.
ПК-2/ основной	ПК-2.3 Собирает отзывы на выполненную работу	<b>Знать:</b> фрагментарные знания типов и стратегий взаимодействия. <b>Уметь:</b>	<b>Знать:</b> сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания типов и стратегий взаимодействия. <b>Уметь:</b>	<b>Знать:</b> глубокие знания типов и стратегий взаимодействия. <b>Уметь:</b> сформированное умение

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>в целом сформированное умение устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> элементарными навыками совместной деятельности, навыками сбора отзывов на выполненную работу.</p>	<p>сформированное, но содержащее отдельные пробелы, умение устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> в основном владеет навыками совместной деятельности, навыками сбора отзывов на выполненную работу.</p>	<p>устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> развитыми навыками совместной деятельности, навыками сбора отзывов на выполненную работу.</p>
ПК-8/ основной	ПК-8.4 Формирует отчетность в соответствии с установленными регламентами	<p><b>Знать:</b> фрагментарные знания методов документирования отчетности в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Уметь:</b> в целом сформированное умение формировать отчетность в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Владеть:</b> элементарными навыками формирования отчетности в соответствии с</p>	<p><b>Знать:</b> сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания методов документирования отчетности в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Уметь:</b> сформированное, но содержащее отдельные пробелы, умение формировать отчетность в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Владеть:</b> в основном владеет навыками формирования отчетности в соответствии с</p>	<p><b>Знать:</b> глубокие знания методов документирования отчетности в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Уметь:</b> сформированное умение формировать отчетность в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Владеть:</b> развитыми навыками формирования отчетности в соответствии с установленными регламентами.</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		установленными регламентами.	установленными регламентами.	

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Основные понятия обработки экспериментальных данных.	УК-1	Лекция. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	1–4	Согласно табл.7.2
2	Основные положения теории измерений.	УК-1, ПК-2	Лекции. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	5–7	Согласно табл.7.2
3	Интерполяция экспериментальных данных.	УК-1, ПК-2	Лекции. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	8–11	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лабораторной работе №1.	1–9	

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
4	Регрессионный анализ.	УК-1, ПК-2, ПК-8	Лекции. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	12–17	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лабораторной работе №2.	1–7	
				Контрольные вопросы к лабораторной работе №3.	1–8	
5	Дисперсионный анализ.	УК-1, ПК-2	Лекции. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	18–25	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лабораторной работе №4.	1–7	
				Контрольные вопросы к лабораторной работе №5.	1–10	
6	Временные ряды.	УК-1, ПК-2, ПК-8	Лекции. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	26–30	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лабораторной работе №6.	1–9	



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
7	Программное обеспечение для обработки экспериментальных данных.	УК-1, ПК-2, ПК-8	Лекции. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	31–33	Согласно табл.7.2

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 3 «Интерполяция экспериментальных данных»

1. Что такое интерполяция:

А) Если модель, построенная с помощью точек некоторой подобласти, используется в точках другой подобласти, то такое действие называется;

Б) Если модель, построенная с помощью точек некоторой подобласти, используется во всех точках области, то такое действие называется;

В) Если модель, построенная с помощью точек некоторой подобласти, используется в других точках этой подобласти, то такое действие называется;

Г) Если модель, построенная с помощью точек некоторой подобласти, используется в некоторых точках этой подобласти, то такое действие называется.

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 5 «Дисперсионный анализ»

1. Однофакторный дисперсионный анализ.
2. Многофакторный дисперсионный анализ.
3. Планирование эксперимента при дисперсионном анализе.
4. Полный факторный эксперимент.
5. Дробный факторный эксперимент.
6. Проверка воспроизводимости экспериментальных данных.
7. Проверка значимости параметров уравнения регрессии.
8. Проверка адекватности уравнения регрессии.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов);
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Что такое фактор в планировании эксперимента:

- 1) параметр, от которого зависит поведение или состояние исследуемой системы;
- 2) параметр, который характеризует поведение или состояние исследуемой системы;
- 3) параметр, который описывает поведение или состояние исследуемой системы;
- 4) фактическое поведение или состояние исследуемой системы.

Задание в открытой форме:

Геометрическое изображение функции отклика в факторном пространстве называется \_\_\_\_\_ отклика.

Задание на установление правильной последовательности:

Укажите основные этапы регрессионного анализа в порядке их реализации:

- 1) сбор статистических данных;
- 2) формулировка задачи;
- 3) оценка точности регрессионного анализа;
- 4) интерпретация полученных результатов;
- 5) предсказание неизвестных значений зависимой переменной;
- 6) определение зависимой и независимых переменных;
- 7) определение функции регрессии;
- 8) формулировка гипотезы о форме связи.

Компетентностно-ориентированная задача:

Пусть  $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$ . Вычислить коэффициенты регрессии (результаты опытов приведены в таблице).

№	$x_1$	$x_2$	$y$
1	1	2	1
2	2	-1	5
3	-1	3	-3
4	-2	-1	-1

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1.	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»

Сглаживание экспериментальных данных.				
Лабораторная работа №2. Линейный регрессионный анализ.	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3. Нелинейный регрессионный анализ.	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4. Однофакторный дисперсионный анализ.	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №5. Двухфакторный дисперсионный анализ.	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №6. Анализ временного ряда.	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
СРС	2		4	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Киреев, В.И. Численные методы в примерах и задачах [Текст]: учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. – 4-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2015. – 448 с.

2. Валеев, Н. Н. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебное пособие / Н. Н. Валеев, А. В. Аксянова, Г. А. Гадельшина ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 160 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270575> (дата обращения: 10.08.2021). Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

## 8.2 Дополнительная учебная литература

2. Герасимова, М. М. Методы обработки экспериментальных задач на ЭВМ : практикум / М. М. Герасимова ; Сибирский государственный технологический университет; Лесосибирский филиал. – Красноярск : Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2011. – 102 с. : ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428859> (дата обращения 10.08.2021) . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Алексеев, Е. Р. Scilab. Решение инженерных и математических задач [Текст] / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова, Е. А. Рудченко. – М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. – 259 с. с. : ил + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

4. Ковалева, Т. Ю. Практикум по теории статистики [Текст] : учебно-практическое пособие / Т. Ю. Ковалева. – М. : КноРус, 2012. – 376 с.

5. Милых, В. А. Численные методы [Текст] : учебное пособие / В. А. Милых ; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск: ЮЗГУ, 2013. – 156 с.

6. Милых, Владимир Александрович. Численные методы [Текст]: учебное пособие : [для студентов 2 курса специальности 230700.62 «Прикладная информатика» при изучении дисциплины «Численные методы»] / В. А. Милых, Ю. А. Халин ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". – Курск : ЮЗГУ, 2013. – 155 с.

7. Салмин, А. А. Анализ данных [Электронный ресурс] : конспект лекций / А. А. Салмин. – Самара : ФГОБУ ВПО «ПГУТИ», 2013. – 111 с. – Режим доступа: [window.edu.ru](http://window.edu.ru).

## 8.3 Перечень методических указаний

1. Садовникова, Н. А. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебно-методический комплекс / Н. А. Садовникова, Р. А. Шмойлова. – Москва : Евразийский открытый институт, 2011. – Выпуск 5. – 259 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90649> (дата обращения: 10.08.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Структурная и параметрическая идентификация [Электронный ресурс]: методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Моделирование» для магистров направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р.А. Томакова, В. В. Апальков. – Курск: ЮЗГУ, 2017. – 22 с.

3. Метод регрессионного анализа [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Организация и планирование научно-исследовательской работы» для магистров направления подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е. О. Брежнева. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 11 с.

4. Однофакторный дисперсионный анализ [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теоретические

основы конструирования, технологии и надежности электронных средств» для бакалавров направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е. О. Брежнева. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 17 с.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

- «Информатика и её применения»;
- «Известия высших учебных заведений. Приборостроение»;
- «Известия РАН. Теория и системы управления»;
- «Известия Юго-Западного государственного университета».

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». – Режим доступа: <http://window.edu.ru/catalog/>.
2. Информационная система Math-Net.Ru – инновационный проект Математического института им. В. А. Стеклова РАН. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>.
3. Образовательный сайт Exponenta. – Режим доступа: <https://exponenta.ru/>.
4. Образовательный сайт Life-prog. – Режим доступа: <https://life-prog.ru/>.
5. Электронная библиотека ЮЗГУ. – Режим доступа: [lib.swsu.ru](http://lib.swsu.ru).
6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» . – Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru).

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в

учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В качестве информационных технологий на занятиях применяются обучающие, информационно-поисковые и справочные, расчетные технологии. Перечень программного обеспечения:

Windows: MSDN subscriptions, договор IT000012385, MS Visual Studio Community Edition 2017: бесплатная, Freeware лицензия. Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL LibreOffice, Lazarus: GNU LGPL.

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры программной инженерии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Техническое оснащение учебного процесса:

1. Класс ПЭВМ – Athlon 64 X2-2.4; Cel 2.4, Cel 2.6, Cel 800.
2. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+.
3. Экран мобильный Dgaper Diplomat 60x60.
4. Доступ в сеть «Интернет».

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть



предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 02.09.2021 14:09:31

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ff05d064cf2781957be770df2374d16f7c0a536f05c6

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»**

### **Цель дисциплины**

Формирование знаний о различных моделях представления экспериментальных данных, классификация задач обработки и изучение методов их решения, получение практических навыков в решении прикладных задач.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение видов измерений и погрешностей при измерениях;
- формирование знаний об основных этапах обработки экспериментальных данных;
- освоение статистических методов оценивания характеристик экспериментальных данных;
- изучение методов обработки экспериментальных данных;
- разработка программного обеспечения, реализующего основные методы обработки экспериментальных данных.

### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-2);
- способен формализовать предметную область программного обеспечения и разрабатывать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-8).

### **Разделы дисциплины:**

1. Введение. Основные понятия обработки экспериментальных данных. Интерполяция экспериментальных данных. Задачи обработки экспериментальных данных.
2. Регрессионный анализ.
3. Дисперсионный анализ.
4. Временные ряды. Программное обеспечение обработки экспериментальных данных.

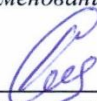
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики

(наименование ф-та полностью)

 М.О. Таныгин  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 02 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Обработка экспериментальных данных на ЭВМ  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО

09.03.04 Программная инженерия  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»  
(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от 29.03.2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем» на заседании кафедры программной инженерии, протокол № 12 от «02» 07 2021 г.

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент Малышев А.В.

Разработчик программы

к.т.н., доцент Апальков В.В.

Директор научной библиотеки

Макаровская В. Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от 28.02.2022 г.), на заседании кафедры программной инженерии, протокол № 11 от «17» 06 2022 г.

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 от 25.02.2021 г.), на заседании кафедры программной инженерии, протокол № 11 от «13» 06 2023 г.

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от 29.03.2019 г.), на заседании кафедры программной инженерии, протокол №     от «   »     20    г.

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Формирование знаний о различных моделях представления экспериментальных данных, классификация задач обработки экспериментальных данных и изучение методов их решения, получение практических навыков в решении прикладных задач.

## 1.2 Задачи дисциплины

- формирование знаний об основных этапах обработки экспериментальных данных;
- освоение статистических методов оценивания характеристик экспериментальных данных;
- изучение методов обработки экспериментальных данных;
- приобретение практических навыков обработки экспериментальных данных;
- формирование навыков поиска информации для решения задач обработки экспериментальных данных;
- формирование навыков сбора отзывов на выполненную работу;
- формирование навыков оформления отчетности в соответствии с установленными регламентами.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	<p><b>Знать:</b> этапы поиска информации, виды поиска, методы поиска информации, классификацию поисковых запросов.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска информации для решения задач обработки экспериментальных</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			данных по различным типам запросов.
ПК-2	Способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	ПК-2.3 Собирает отзывы на выполненную работу	<b>Знать:</b> типы и стратегии взаимодействия. <b>Уметь:</b> устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности. <b>Владеть:</b> навыками совместной деятельности, навыками сбора отзывов на выполненную работу.
ПК-8	Способен формализовать предметную область программного обеспечения и разрабатывать спецификации для компонентов программного продукта	ПК-8.4 Формирует отчетность в соответствии с установленными регламентами	<b>Знать:</b> методы документирования отчетности в соответствии с установленными регламентами. <b>Уметь:</b> формировать отчетность в соответствии с установленными регламентами. <b>Владеть:</b> навыками формирования отчетности в соответствии с установленными регламентами.

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» является элективной дисциплиной, входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль)

«Разработка программно-информационных систем». Дисциплина «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» изучается на 3 курсе.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	8,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	95,9
Контроль (подготовка к зачету)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Основные понятия обработки экспериментальных данных. Интерполяция экспериментальных данных.	Цель и задачи изучения дисциплины. Содержание дисциплины. Основные понятия дисциплины. Задачи обработки экспериментальных данных. Математические модели на основе экспериментальных данных. Классификация измерений и погрешностей измерений. Методы оценивания погрешностей прямых, косвенных и совместных измерений. Предварительная обработка экспериментальных данных. Задача интерполяции. Интерполяция экспериментальных данных сплайнами. Типы сплайнов. Алгоритмы построения сплайнов.
2	Регрессионный анализ.	Зависимость между случайными величинами. Линейная и нелинейная регрессии. Выбор структуры математической модели объекта. Метод наименьших квадратов. Оценка параметров уравнения регрессии. Оценка адекватности модели. Неполные данные. Оценка параметров уравнения регрессии, устойчивых по отношению к пропускам измерений.
3	Дисперсионный анализ.	Основные понятия дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. Планирование эксперимента при дисперсионном анализе. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Проверка воспроизводимости экспериментальных данных, значимости параметров и адекватности уравнения регрессии.
4	Временные ряды. Программное обеспечение для обработки экспериментальных данных.	Временные ряды. Классификация временных рядов. Анализ тренда, анализ сезонности. Задача сглаживания и прогнозирования временного ряда. Методы решения задач сглаживания и прогнозирования. Использование системы «MATLAB», пакета «Scilab» для решения прикладных задач обработки экспериментальных данных.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Основные понятия обработки экспериментальных данных. Интерполяция экспериментальных данных.	1			У-1, У-2, У-4, У-5, У-6, У-7, У-8	С, КО 5–7 недели	УК-1, ПК-2
2	Регрессионный анализ.	1	1		У-5, У-8, МУ-2, МУ-3	С, КО 5–7 недели	УК-1, ПК-2, ПК-8
3	Дисперсионный анализ.	1	2		У-5, У-8, МУ-4	С, КО 25–27 недели	УК-1, ПК-2

4	Временные ряды. Программное обеспечение для обработки экспериментальных данных.	1			У-2, У-4, У-5, МУ-1	С, КО 25–27 недели	УК-1, ПК-2, ПК-8
---	--	---	--	--	---------------------------	-----------------------	------------------------

С – собеседование, КО – контрольный опрос.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Линейный регрессионный анализ.	2
2	Однофакторный дисперсионный анализ.	2
Итого		4

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Введение. Основные понятия обработки экспериментальных данных. Интерполяция экспериментальных данных.	5–27 недели	27,9
2	Регрессионный анализ.	5–27 недели	24
3	Дисперсионный анализ.	5–27 недели	24
4	Временные ряды. Программное обеспечение для обработки экспериментальных данных.	5–27 недели	20
Итого			95,9

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
  - путем разработки:
    - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
    - вопросов к зачету;
    - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.
- типографией университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
  - удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Линейный регрессионный анализ (лабораторная работа).	Разбор конкретных ситуаций. Учебная дискуссия.	2
Итого:			2

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*).

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.) *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*;

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Философия. Правоведение.	Цифровая обработка сигналов / Обработка экспериментальных	Системный анализ. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

		данных на ЭВМ. Теория принятия решений / Основы теории управления. Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика. Производственная практика (научно-исследовательская работа).	
ПК-2 Способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	Языки объектно-ориентированного программирования.	Компьютерная графика. Цифровая обработка сигналов / Обработка экспериментальных данных на ЭВМ. Производственная практика (научно-исследовательская работа).	Методы и алгоритмы обработки изображений. Производственная преддипломная практика. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.
ПК-8 Способен формализовать предметную область программного обеспечения и разрабатывать спецификации для компонентов программного продукта	Конструирование программного обеспечения.	Цифровая обработка сигналов / Обработка экспериментальных данных на ЭВМ. Методы и средства защиты компьютерной информации.	Разработка и анализ требований. Управление программными проектами. Тестирование программного обеспечения. Сети ЭВМ и телекоммуникации / Администрирование информационно-вычислительных систем. Производственная преддипломная практика. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1/ основной	УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	<b>Знать:</b> фрагментарные знания этапов поиска информации, видов поиска, методов поиска информации, классификации поисковых запросов. <b>Уметь:</b> в целом сформированное умение осуществлять поиск информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов. <b>Владеть:</b> элементарными навыками поиска информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов.	<b>Знать:</b> сформированные, но содержащие отдельные недостатки, знания этапов поиска информации, видов поиска, методов поиска информации, классификации поисковых запросов. <b>Уметь:</b> сформированное, но содержащее отдельные недостатки, умение осуществлять поиск информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов. <b>Владеть:</b> в основном владеет навыками поиска информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов.	<b>Знать:</b> глубокие знания этапов поиска информации, видов поиска, методов поиска информации, классификации поисковых запросов. <b>Уметь:</b> сформированное умение осуществлять поиск информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов. <b>Владеть:</b> развитыми навыками поиска информации для решения задач обработки экспериментальных данных по различным типам запросов.
ПК-2/ основной	ПК-2.3 Собирает отзывы на выполненную работу	<b>Знать:</b> фрагментарные знания типов и стратегий взаимодействия. <b>Уметь:</b> в целом сформированное умение	<b>Знать:</b> сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания типов и стратегий взаимодействия. <b>Уметь:</b>	<b>Знать:</b> глубокие знания типов и стратегий взаимодействия. <b>Уметь:</b> сформированное умение устанавливать и развивать

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> элементарными навыками совместной деятельности, навыками сбора отзывов на выполненную работу.</p>	<p>сформированное, но содержащее отдельные пробелы, умение устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> в основном владеет навыками совместной деятельности, навыками сбора отзывов на выполненную работу.</p>	<p>профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> развитыми навыками совместной деятельности, навыками сбора отзывов на выполненную работу.</p>
ПК-8/ основной	ПК-8.4 Формирует отчетность в соответствии с установленными регламентами	<p><b>Знать:</b> фрагментарные знания методов документирования отчетности в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Уметь:</b> в целом сформированное умение формировать отчетность в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Владеть:</b> элементарными навыками формирования отчетности в соответствии с установленными регламентами.</p>	<p><b>Знать:</b> сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания методов документирования отчетности в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Уметь:</b> сформированное, но содержащее отдельные пробелы, умение формировать отчетность в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Владеть:</b> в основном владеет навыками формирования отчетности в соответствии с установленными регламентами.</p>	<p><b>Знать:</b> глубокие знания методов документирования отчетности в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Уметь:</b> сформированное умение формировать отчетность в соответствии с установленными регламентами.</p> <p><b>Владеть:</b> развитыми навыками формирования отчетности в соответствии с установленными регламентами.</p>



### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Основные понятия обработки экспериментальных данных. Интерполяция экспериментальных данных.	УК-1	Лекция. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	1–11	Согласно табл.7.2
2	Регрессионный анализ.	УК-1, ПК-2, ПК-8	Лекция. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	12–17	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лабораторной работе №1.	1–7	
3	Дисперсионный анализ.	УК-1, ПК-2	Лекции. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	18–25	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к лабораторной работе №2.	1–7	
4	Временные ряды. Программное обеспечение для обработки экспериментальных данных.	УК-1, ПК-2, ПК-8	Лекции. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	26–33	Согласно табл.7.2

## Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 2 «Регрессионный анализ»

1. Оценка качества уравнения регрессии предполагает:
- А) определение закона совместного распределения независимых переменных;
  - Б) определение закона распределения зависимой переменной;
  - В) проверку значимости уравнения регрессии;
  - Г) проверку значимости коэффициентов уравнения регрессии.

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 3 «Дисперсионный анализ»

1. Однофакторный дисперсионный анализ.
2. Многофакторный дисперсионный анализ.
3. Планирование эксперимента при дисперсионном анализе.
4. Полный факторный эксперимент.
5. Дробный факторный эксперимент.
6. Проверка воспроизводимости экспериментальных данных.
7. Проверка значимости параметров уравнения регрессии.
8. Проверка адекватности уравнения регрессии.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний, умений, навыков (или опыта деятельности) и компетенций* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

## Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Что такое фактор в планировании эксперимента:

- 1) параметр, от которого зависит поведение или состояние исследуемой системы;
- 2) параметр, который характеризует поведение или состояние исследуемой системы;
- 3) параметр, который описывает поведение или состояние исследуемой системы;
- 4) фактическое поведение или состояние исследуемой системы.

Задание в открытой форме:

Геометрическое изображение функции отклика в факторном пространстве называется \_\_\_\_\_ отклика.

Задание на установление правильной последовательности:

Укажите основные этапы регрессионного анализа в порядке их реализации:

- 1) сбор статистических данных;
- 2) формулировка задачи;
- 3) оценка точности регрессионного анализа;
- 4) интерпретация полученных результатов;
- 5) предсказание неизвестных значений зависимой переменной;
- 6) определение зависимой и независимых переменных;
- 7) определение функции регрессии;
- 8) формулировка гипотезы о форме связи.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1. Линейный регрессионный анализ.	0	Не выполнил	16	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2. Однофакторный дисперсионный анализ.	0	Не выполнил	16	Выполнил и «защитил»
СРС	0		4	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
Итого	0		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 30 заданий.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла.

Максимальное количество баллов за тестирование – 60 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Киреев, В.И. Численные методы в примерах и задачах [Текст]: учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. – 4-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2015. – 448 с.

2. Валеев, Н. Н. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебное пособие / Н. Н. Валеев, А. В. Аксянова, Г. А. Гадельшина ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 160 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270575> (дата обращения: 10.08.2021). Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

2. Герасимова, М. М. Методы обработки экспериментальных задач на ЭВМ : практикум / М. М. Герасимова ; Сибирский государственный технологический университет; Лесосибирский филиал. – Красноярск : Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2011. – 102 с. : ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428859> (дата обращения 10.08.2021) . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Алексеев, Е. Р. Scilab. Решение инженерных и математических задач [Текст] / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова, Е. А. Рудченко. – М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. – 259 с. с. : ил + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

4. Ковалева, Т. Ю. Практикум по теории статистики [Текст] : учебно-практическое пособие / Т. Ю. Ковалева. – М. : КноРус, 2012. – 376 с.

5. Милых, В. А. Численные методы [Текст] : учебное пособие / В. А. Милых ; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск: ЮЗГУ, 2013. – 156 с.

6. Милых, Владимир Александрович. Численные методы [Текст]: учебное пособие : [для студентов 2 курса специальности 230700.62 «Прикладная информатика» при изучении дисциплины «Численные методы»] / В. А. Милых, Ю. А. Халин ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". – Курск : ЮЗГУ, 2013. – 155 с.

7. Салмин, А. А. Анализ данных [Электронный ресурс] : конспект лекций / А. А. Салмин. – Самара : ФГОБУ ВПО «ПГУТИ», 2013. – 111 с. – Режим доступа: [window.edu.ru](http://window.edu.ru).

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Садовникова, Н. А. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебно-методический комплекс / Н. А. Садовникова, Р. А. Шмойлова. – Москва : Евразийский открытый институт, 2011. – Выпуск 5. – 259 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90649> (дата обращения: 10.08.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Структурная и параметрическая идентификация [Электронный ресурс]: методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Моделирование» для магистров направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р.А. Томакова, В. В. Апальков. – Курск: ЮЗГУ, 2017. – 22 с.

3. Метод регрессионного анализа [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Организация и планирование научно-исследовательской работы» для магистров направления подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е. О. Брежнева. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 11 с.

4. Однофакторный дисперсионный анализ [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теоретические основы конструирования, технологии и надежности электронных средств» для бакалавров направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология

электронных средств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е. О. Брежнева. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 17 с.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

«Информатика и её применения»;  
 «Известия высших учебных заведений. Приборостроение»;  
 «Известия РАН. Теория и системы управления»;  
 «Известия Юго-Западного государственного университета».

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». – Режим доступа: <http://window.edu.ru/catalog/>.
2. Информационная система Math-Net.Ru – инновационный проект Математического института им. В. А. Стеклова РАН. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>.
3. Образовательный сайт Exponenta. – Режим доступа: <https://exponenta.ru/>.
4. Образовательный сайт Life-prog. – Режим доступа: <https://life-prog.ru/>.
5. Электронная библиотека ЮЗГУ. – Режим доступа: [lib.swsu.ru](http://lib.swsu.ru).
6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online». – Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru).

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В качестве информационных технологий на занятиях применяются обучающие, информационно-поисковые и справочные, расчетные технологии. Перечень программного обеспечения:

Windows: MSDN subscriptions, договор IT000012385, MS Visual Studio Community Edition 2017: бесплатная, Freeware лицензия. Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL LibreOffice, Lazarus: GNU LGPL.

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры программной инженерии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Техническое оснащение учебного процесса:

1. Класс ПЭВМ – Athlon 64 X2-2.4; Cel 2.4, Cel 2.6, Cel 800.
2. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+.
3. Экран мобильный Draper Diplomat 60x60.
4. Доступ в сеть «Интернет».

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов),



оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			