

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

Г.П. Старинов

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Обработка экспериментальных данных на ЭВМ

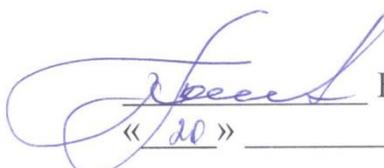
Направление подготовки	09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"
Направленность (профиль) образовательной программы	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	заочная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	8	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	МОПЭВМ

Комсомольск-на-Амуре 2019

Разработчик рабочей программы
к.т.н., профессор

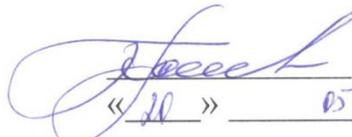

« 20 » 05 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


« 21 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой
(обеспечивающей) «МОПЭВМ»


« 20 » 05 2019 г.

Руководитель
образовательной программы


« 20 » 05 2019 г.

Декан ФЗДО


« 22 » 05 2019 г.

Начальник учебно-методического
управления


« 23 » 05 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 929 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» по направлению 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника".

Задачи дисциплины	-изучение и программная реализация алгоритмов интерполяции экспериментальных данных сплайн - функциями; -изучение и программная реализация алгоритмов сглаживания экспериментальных данных сплайн - функциями; -изучение и программная реализация алгоритмов построения регрессионных функций методом наименьших квадратов; -изучение и программная реализация алгоритмов теории временных рядов.
Основные разделы / темы дисциплины	Современные проблемы обработки экспериментальных данных Классификация в распознавании образов Идеи классификации. Прямые методы восстановления решающей функции. Простые алгоритмы классификации в стохастическом случае Планирование эксперимента Методы непараметрической обработки информации Анализ трендов и временных рядов Дисперсионный анализ Идентификация статических моделей объектов Идентификация и адаптивное управление динамическими объектами

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирова-	ОПК-1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Умеет решать стандартные про-	Знать типовые алгоритмы обработки данных на ЭВМ. Уметь подбирать алгоритмы обработки данных для решения практических задач.

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ния, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	<p>фессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>ОПК-1.3</p> <p>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	Иметь навыки использования стандартных алгоритмов при организации и обработке данных на ЭВМ.
Профессиональные		

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

- Информационные технологии;
- Математический анализ;
- Дискретная математика;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Методы вычислений.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ», будут востребованы при изучении последующих дисциплин:

- Производственная практика (преддипломная практика);
- Подготовка ВКР.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	10
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	6
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	125
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	9

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 1 Установочная лекция. Предмет курса, цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами. Основные понятия курса. Обзор современных методов обработки информации. Краткий обзор современных программных средств для проведения анализа данных. Порядок изучения курса и выполнения РГР.	2			2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 2 Схема системы распознавания. Байесовская теория принятия решений при дискретных и непрерывных признаках. Примеры применения классификации на практике. Построение системы распознавания образов. Идеи классификации. Прямые методы восстановления решающей функции. Общее понятие планирования эксперимента. Планирование эксперимента при построении линейной статической модели объекта.	2			78
Метод наименьших квадратов для нахождения параметров регрессионной функции.			2	2
Временные ряды. Решение задач сглаживания и прогноза методом наименьших квадратов.			2	2
Автоматизированные системы обработки экспериментальных данных			2	2
ИТОГО по дисциплине	4		6	86

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	80
Подготовка к занятиям семинарского типа	6
Подготовка и оформление РГР	39
	125

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Метод наименьших квадратов	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе № 1	Умеет обрабатывать экспериментальные данные по алгоритму наименьших квадратов
Временные ряды.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе № 2	Умеет обрабатывать экспериментальные данные с использованием временных рядов
Автоматизированные системы обработки экспериментальных данных	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе № 3	Умеет обрабатывать экспериментальные данные по алгоритму сглаживающего сплайна
Технология обработки экспериментальных данных	ОПК-1	Отчет по выполнению РГР, вопросы экзаменационных билетов	Умеет применять различные технологии для обработки экспериментальных данных

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 5).

Таблица 5 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
8 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Экзамен</i>				
1	Лабораторные работы (3 работ)	В течение семестра	10 баллов За каждую работу	10 баллов – студент правильно выполнил и защитил лабораторную работу. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 5 баллов – студент выполнил и защитил лабораторную работу с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 2 баллов – студент выполнил и защитил лабораторную работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено.
2	РГР	В конце семестра	40 баллов	40 баллов – студент правильно выполнил задание. Показал отличное владение навыками применения полученных знаний и

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>20 баллов – студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>10 баллов – студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов – при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</p>
	Текущий контроль:	-	70 баллов	
3	Экзамен	Три вопроса оценивание уровня усвоенных знаний	30 баллов	<p>30 баллов – студент дал полный и точный ответ на теоретический вопрос, ответил на дополнительные вопросы,</p> <p>20 - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями, показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала, ответил на большинство дополнительных вопросов,</p> <p>10-студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями, показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала, при ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей,</p> <p>0 баллов - в ответе более трех грубых ошибок или задание не выполнено.</p>
	Экзамен:	-	30 баллов	-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
ИТОГО:		-	100 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

**Задания для текущего контроля
Примеры заданий на лабораторные работы
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1**

Сплайн-интерполяция экспериментальных данных

Задание. Разработать программу, которая в диалоговом режиме

- 1) строит интерполяционную таблицу для заданного класса функций;
- 2) по этой таблице строит два интерполяционных сплайна и их производные;
- 3) строит интерполяционную таблицу с зашумленными данными;
- 4) по зашумленным данным строит два интерполяционных сплайна и их производные.

Изучить зависимость погрешности интерполяции от степени сплайна и размерности интерполяционной таблицы.

Изучить зависимость погрешности приближения производной функции производными сплайна.

- а) от степени сплайна и размерности интерполяционной таблицы в случае незашумленных данных;
- б) от уровня шума, степени сплайна и размерности интерполяционной таблицы в случае зашумленных данных.

Результаты представить в виде графиков и таблиц значений дискретных аналогов нормы разности сплайнов и функции, производных сплайнов и производной функции.

Варианты заданий

- 1 - интерполяционный линейный сплайн
- 2 - интерполяционный параболический сплайн
- 3 - интерполяционный кубический сплайн

Номер варианта	Класс функций	
1	$a \sin(bx + c) + dx + e$	1,2
2	$a \sin(bx + c) + dx^2 + e$	1,3
3	$a \sin(bx + c) + dx^3 + e$	2,3
4	$ab^x + cx + d$	1,2
5	$ab^{-x} + cx + d$	1,3
6	$ab^x + cx^2 + d$	2,3
7	$ab^{-x} + cx^2 + d$	1,2
8	$ae^x + bx^2 + cx + d$	1,3
9	$ae^{-x} + bx^2 + cx + d$	2,3
10	$ae^{bx} + cx + d$	1,2

11	$ae^{bx} + cx^2 + d$	1,3
12	$ae^{-bx} + cx^3 + d$	2,3
13	$ae^{-bx} + cx^2 + dx + e$	1,2
14	$ae^{-(bx)^2}$	1,3
15	$ae^{bx} + ce^{dx}$	2,3
16	ae^{bx+cx^2}	1,2
17	$ae^{-bx} \sin(cx + d)$	1,3
18	$a \operatorname{sh} x + bx + c$	2,3
19	$a \operatorname{sh} x + bx^2 + c$	1,2
20	$a \operatorname{ch} x + bx + c$	1,3

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

Временные ряды

Задание. Разработать программу, которая по формуле тренда строит временной ряд из 25 уровней, а затем по первым 20 уровням строит прогноз с 21 по 25 уровень методом наименьших квадратов и методом экспоненциального сглаживания для линейной и квадратичной модели.

Сравнить расчетные и фактические значения тренда, расчетные и фактические уровни ряда, найти дискретные аналоги нормы разности. Построить графики тренда, расчетных и фактических значений уровней временного ряда.

Варианты заданий

$$t = 1, 2, \dots, 25$$

$$x = t / 25$$

Номер варианта	Формулы тренда
1	$a \sin x + bx + c$
2	$a 3^x + bx + c$
3	$a 2^{-x} + bx$
4	$a \cos x + bx + c$
5	$a \sin x + bx^2 + c$
6	$a 3^{-x} + bx^2 + c$
7	$a 2^x + bx + c$
8	$a x^4 + bx + c$
9	$a 3^{-x} + bx + c$

10	$a x^3 + bx + c$
11	$a 2^{-x} + bx^2 + c$
12	$a 4^x + bx + c$
13	$a 4^{-x} + bx^2 + c$
14	$a 2^x + bx^2 + c$
15	$a 3^x + bx + c$
16	$a 4^{-x} + bx + c$
17	$a x^4 + bx^2 + c$
18	$a/x + bx + c$
19	$a/x^2 + bx + c$
20	$a 4^x + bx^2 + c$

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

Обработка и анализ результатов активного эксперимента

Задание

Построить математическую модель и оценить ее параметры по результатам проведения полного факторного эксперимента (ПФЭ) типа 2×3 . Решение общей задачи разбивается на несколько этапов.

1. Вычисление среднего значения функции отклика и значений оценок коэффициентов модели.
2. Вычисление оценки дисперсии воспроизводимости.
3. Проверка однородности дисперсий воспроизводимости.
4. Вычисление остаточной суммы квадратов.
5. Оценка адекватности модели и данных экспериментов.
6. Оценка значимости коэффициентов модели, формирование выводов о возможности применения разработанной модели

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА РГР

Задание 1. Построить алгоритм для интерполяции функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ интерполяционным линейным сплайном $L(x)$ с равномерным шагом. Разработать программу, которая реализует этот алгоритм и выводит на печать значение сплайна $L(x)$ и значение функции $f(x)$, значение производной сплайна и производной функции при $x = x_*$. Размерность интерполяционной таблицы равна 21.

Задание 2. Построить алгоритм для интерполяции функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ естественным интерполяционным кубическим сплайном $S(x)$ с равномерным шагом. Разработать программу, которая реализует этот алгоритм и выдает на печать значение сплайна $S(x)$ и функции $f(x)$, значение производной сплайна и производной функции при $x = x_*$. Размерность интерполяционной таблицы равна 21.

Варианты заданий

Номер варианта	$f(x)$	a	b	x_*
1	$4^x + 3x - 2.1$	-1	1	0.15
2	$2^{-x} - 5x + 1.4$	-2	2	0.1
3	$4^{-x} + x + 1.6$	-1.5	1.5	0.2
4	$2^x - 7x + 2.7$	-1.2	1.2	0.3
5	$3^x - 0.8x + 5.2$	-1.6	1.6	0.4
6	$4^{-x} - 5x + 2.8$	-1	1	0.25
7	$3^{-x} - 2x + 1.7$	-2	2	-0.1
8	$5^x - 0.6x + 2.4$	-1.5	1.5	-0.2
9	$2^x + 3.2x + 5.3$	-1.2	1.2	-0.3
10	$5^{-x} + 1.3x - 0.2$	-1.6	1.6	-0.4
11	$3^{-x} + 5x - 0.7$	-1	1	-0.15
12	$5^{-x} - 0.4x + 3.6$	-2	2	-0.5
13	$3^{-x} + 4x - 2.3$	-1.5	1.5	0.1
14	$4^x - 2x + 5.1$	-1.2	1.2	0.2
15	$2^x - 0.3x + 1.7$	-1.6	1.6	0.6
16	$3^x + 4x - 1.3$	-1	1	-0.25
17	$4^{-x} - 0.8x + 3.5$	-2	2	0.3
18	$2^{-x} + 5x - 1.3$	-1.5	1.5	-0.1
19	$5^x + 1.2x - 0.7$	-1.2	1.2	-0.2
20	$3^{-x} - 5x + 4.2$	-1.6	1.6	-0.6
21	$4^x + 0.5x + 3.2$	-1	1	0.35
22	$3^x + 1.8x - 0.4$	-2	2	-0.3
23	$2^x + 1.4x - 3.5$	-1.5	1.5	0.4
24	$5^x - 0.6x + 1.4$	-1.2	1.2	0.1
25	$3^x - 2.3x + 1.8$	-1.6	1.6	0.2
26	$4^{-x} + 1.2x + 0.9$	-1	1	-0.35
27	$3^{-x} - 1.5x + 2.8$	-2	2	0.5
28	$2^x - 0.5x + 4.3$	-1.5	1.5	-0.4
29	$3^x - 5.3x + 2.7$	-1.2	1.2	-0.1

Типовые вопросы на ЭКЗАМЕН

1. Понятие о способах представления экспериментальных данных с использованием специализированного программного обеспечения.
2. Подготовка данных к математической обработке.
3. Протоколирование первичных данных.
4. Составление сводных таблиц (табулирование данных).
5. Построение таблиц сгруппированных частот.

6. Графическое представление полученных распределений.
7. Способы представления экспериментальных данных.
8. Архитектура специализированного программного обеспечения.
9. Структура ПО, организация пользовательского интерфейса.
10. Что значит планирование эксперимента?
11. Постановка задачи обработки экспериментальных данных.
12. Связь задачи обработки данных и планирование эксперимента.
13. Особенности статистического анализа количественных и качественных показателей.
14. Классификация задач обработки.
15. Описательные характеристики экспериментальных данных.
16. Числовые характеристики выборки: эмпирическое среднее, дисперсия, размах выборки,
17. Числовые характеристики выборки: коэффициент вариации, стандартное отклонение, мода,
18. Числовые характеристики выборки: медиана, моменты, асимметрия, эксцесс.
19. Алгоритм проверки статистических гипотез.
20. Приближенная проверка гипотезы о нормальности распределения с помощью выборочных асимметрии и эксцесса.
21. Сравнение средних, критерий Стьюдента.
22. Меры связи между признаками.
23. Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте.
24. Интерпретация коэффициентов корреляции.
25. Многомерный анализ данных.
26. Основные этапы разведочного факторного анализа.
27. Проверка значимости корреляционной зависимости.
28. Графическое представление корреляционных связей.
29. «Облако рассеивания» показателей и его интерпретация.
30. Выборочный метод.
31. Общие понятия о генеральной совокупности и выборке.
32. Точечные и доверительные (интервальные) оценки параметров выборки.
33. Понятие доверительного интервала.
34. Классификация ошибок измерения: грубые, систематические, случайные ошибки.
35. Анализ и интерпретация результатов экспериментальных исследований.

Пример экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Классификация ошибок измерения: грубые, систематические, случайные ошибки.
2. Числовые характеристики выборки: эмпирическое среднее, дисперсия, размах выборки,
3. Связь задачи обработки данных и планирование эксперимента.

(модуля)

8.1 Основная литература

- 1 Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad [Электронный ресурс]: учебн. пособие/Ф.И. Карманов, В.А. Острейковский - М. : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

- 1 Антонов, А. В. Теория надежности. Статистические модели [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Антонов, М.С. Никулин, А.М. Никулин, В.А. Чепурко. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 576 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php#>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 2 Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 320 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

- 1 Комплект электронных УММ для выполнения лабораторных работ и РГР по дисциплине «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» в локальной сети ФКТ по адресу \\3k316m04\Share\МОП_ЭВМ\1. Дневное\Бакалавры\ОЭДнЭВМ.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 1 Znanium - электронно-библиотечная система znanium.com;
- 2 Электронно-библиотечная система [iprbooks](http://iprbooks.ru);
- 3 Электронная библиотека издательства "АКАДЕМИЯ";
- 4 Справочная правовая система консультантплюс;
- 5 SPRINGER JOURNALS на платформе SPRINGER LINK.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 https://infra-m.ru/catalog/informatika_vychislitel'naya_tekhnika/obrabotka_eksperimentalnykh_dannykh_na_evm_uchebnik_1/

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке:

	https://www.openoffice.org/license.html
Visual Studio Enterprise 2010.	Свободное распространение по бесплатной программе Dev Essentials по ссылке: https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/older-downloads/

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

- При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:
- просматривать основные определения и факты;
 - повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
 - изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
 - самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
 - использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Компьютерные классы ФЗДО	Компьютерный класс, ауд. 102/5	Компьютеры IBM PC Corel-3, 4Мб ОЗУ, 23 шт. в классе, проектор

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

- 1 Основы теории планирования эксперимента

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использо-

вания). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.