МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.06 «Планирование эксперимента»

Код и направление подготовки (специальность)	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Вычислительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационные технологии"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.В.01.06 «Планирование эксперимента»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 929 от 19.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Заведующий кафедрой, доктор технических наук, доцент (должность, степень, ученое звание)	А.Е Колоденкова (ФИО)
Заведующий кафедрой	А.Е. Колоденкова, доктор технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.П. Орлов, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	А.В. Иващенко, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. 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 4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-6 Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	ПК-6.1 Знает методики использования различных технологий разработки программного обеспечения.	Знать методики использования различных технологий разработки программного обеспечения
		ПК-6.2 Умеет использовать различные технологии разработки программного обеспечения.	Уметь использовать различные технологии разработки программного обеспечения
		ПК-6.3 Имеет навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения	Владеть навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-6	Алгоритмы и структуры данных; Базы данных; Программирование на языке Java; Системное программное обеспечение	Разработка интернет-приложений	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Компьютерная вирусология; Производственная практика: преддипломная практика

3. 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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме

Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	32	32
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	57	57
написание рефератов	15	15
подготовка к лабораторным работам	42	42
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основные понятия теории планирования эксперимента	4	0	0	0	4
2	Планирование активных экспериментов	4	12	0	21	37
3	Планирование пассивных экспериментов	4	8	0	8	20
4	Планирование оптимизационных экспериментов	4	12	0	28	44
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	16	32	0	57	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Основные понятия теории планирования эксперимента	Основные понятия теории планирования эксперимента	Тема 1.1. Методика эксперимента и формализация объекта исследования 1.1.1. Определение целей, задач, условий проведения эксперимента 1.1.2. Содержания плана эксперимента 1.1.3. Структурная схема объекта исследования 1.1.4. Влияние помех на ход эксперимента 1.1.5. Математическая модель объекта исследования 1.1.6. Понятие функции и поверхности отклика	2

2	Основные понятия теории планирования эксперимента	Основные понятия теории планирования эксперимента	Тема 1.2. Основные принципы планирования эксперимента. 1.2.1. Принцип отказа от полного перебора возможных входных состояний 1.2.2. Принцип постепенного усложнения математической модели 1.2.3. Принцип сопоставления с «шумом» 1.2.4. Принцип рандомизации 1.2.5. Принцип оптимальности 1.2.6. Пример эффективного планирования эксперимента	2
3	Планирование активных экспериментов	Планирование активных экспериментов	Тема 2.1. Постановка задачи планирования при активном эксперименте 2.1.1. Структурная схема активного эксперимента 2.1.2. Кодирование факторов 2.1.3. Планы первого порядка 2.1.4. Зависимость точности оценок коэффициентов от уровня варьирования факторов Тема 2.2. Виды факторного эксперимента 2.2.1. Однофакторный эксперимент 2.2.2. Геометрическая интерпретация двух- и трехфакторного эксперимента 2.2.3. Полный факторный эксперимент 2.2.4. Понятие насыщенного плана 2.2.5. Свойства матрицы полного факторного эксперимента (симметричность, нормирование, ортогональность, ротатабельность) 2.2.6. Обработка результатов полного факторного эксперимента.	2
4	Планирование активных экспериментов	Планирование активных экспериментов	Тема 2.3. Дробный факторный и отсеивающий эксперименты 2.3.1. Понятие дробной реплики 2.3.2. Виды генерирующих соотношений 2.3.3. Специфика отсеивающих экспериментов 2.3.4. Планирование отсеивающих экспериментов 2.3.5. Метод случайного баланса	2
5	Планирование пассивных экспериментов	Планирование пассивных экспериментов	Тема 3.1. Постановка задачи планирования при пассивном эксперименте 3.1.1. Структурная схема пассивного эксперимента 3.1.2. Область планирования 3.1.3 Математическая модель объекта исследования 3.1.4. Методы определения вида модели 3.1.5. Оценка параметров математической модели	2
6	Планирование пассивных экспериментов	Планирование пассивных экспериментов	Тема 3.2. Регрессионный анализ экспериментальных данных 3.2.1. Виды регрессионных моделей 3.2.2. Оценивание параметров регрессионных моделей 3.2.3. Метод наименьших квадратов (МНК) при линейной парной зависимости 3.2.4. Применение МНК для определения коэффициентов об-ратной регрессии. 3.2.5. Нелинейная регрессия. Методы определения параметров нелинейной модели	2

7	Планирование оптимизационных экспериментов	Планирование оптимизационных экспериментов	Тема 4.1. Методы оптимизации и виды оптимизационных экспериментов 4.1.1. Теоретические и экспериментальные методы оптимизации 4.1.2. Методы одномерной экспериментальной оптимизации 4.1.3. Общие закономерности и специфика методов исключения	2
8	Планирование оптимизационных экспериментов	Планирование оптимизационных экспериментов	Тема 4.2. Методы многомерного поиска 4.2.1. Топографическое представление поверхности отклика 4.2.2. Метод Гаусса-Зайделя 4.2.3. Симплекс-метод 4.2.4. Градиентный метод 4.2.5. Метод крутого восхождения	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				
1	Планирование активных экспериментов	Планирование и обработка результатов активного эксперимента.	Однофакторный эксперимент: кодирование факторов; составление матрицы планирования эксперимента; оценка воспроизводимости результатов в точках факторного пространства; оценка коэффициентов регрессионной модели; оценка значимости коэффициентов модели; оценка адекватности модели; приведение модели к натуральным значениям факторов Полный факторный эксперимент: кодирование факторов; составление матрицы планирования эксперимента; оценка воспроизводимости результатов в точках факторного пространства; ? оценка коэффициентов регрессионной модели; оценка значимости коэффициентов модели; оценка адекватности модели; приведение модели к натуральным значениям факторов	2

2	Планирование активных экспериментов	Планирование и обработка результатов активного эксперимента	Однофакторный эксперимент: кодирование факторов; составление матрицы планирования эксперимента; оценка воспроизводимости результатов в точках факторного пространства; оценка коэффициентов регрессионной модели; оценка значимости коэффициентов модели; оценка адекватности модели; приведение модели к натуральным значениям факторов Полный факторный эксперимент: кодирование факторов; составление матрицы планирования эксперимента; оценка воспроизводимости результатов в точках факторного пространства; ? оценка коэффициентов регрессионной модели; оценка значимости коэффициентов модели; оценка адекватности модели; приведение модели к натуральным значениям факторов	2
3	Планирование активных экспериментов	Планирование и обработка результатов активного эксперимента	Дробный факторный эксперимент: кодирование факторов; составление матрицы планирования эксперимента; оценка воспроизводимости результатов в точках факторного пространства; оценка коэффициентов регрессионной модели; оценка значимости коэффициентов модели; оценка адекватности модели; приведение модели к натуральным значениям факторов	2
4	Планирование активных экспериментов	Планирование и обработка результатов активного эксперимента	Дробный факторный эксперимент: кодирование факторов; составление матрицы планирования эксперимента; оценка воспроизводимости результатов в точках факторного пространства; оценка коэффициентов регрессионной модели; оценка значимости коэффициентов модели; оценка адекватности модели; приведение модели к натуральным значениям факторов	2
5	Планирование активных экспериментов	Планирование и обработка результатов отсеивающего активного эксперимента методом случайного баланса	Разбиение факторного пространства на блоки; составление матрицы планирования эксперимента; построения поля значений функции отклика; оценка значений медианных отклонений; оценка значимости полученных величин; интерпретация результатов;	2
6	Планирование активных экспериментов	Планирование и обработка результатов отсеивающего активного эксперимента методом случайного баланса	Разбиение факторного пространства на блоки; составление матрицы планирования эксперимента; построения поля значений функции отклика; оценка значений медианных отклонений; оценка значимости полученных величин; интерпретация результатов;	2

7	Планирование пассивных экспериментов	Планирование пассивных экспериментов	Графические методы определения вида модели; линеаризация отклика; определение параметров регрессионной модели с использованием метода наименьших квадратов; метрологический анализ качества полученной модели	2
8	Планирование пассивных экспериментов	Планирование и обработка результатов однофакторного пассивного регрессионного эксперимента	Графические методы определения вида модели; линеаризация отклика; определение параметров регрессионной модели с использованием метода наименьших квадратов; метрологический анализ качества полученной модели	2
9	Планирование пассивных экспериментов	Планирование и обработка результатов многофакторного пассивного регрессионного эксперимента	составление матрицы эксперимента; определение параметров регрессионной модели с использованием метода наименьших квадратов; метрологический анализ качества полученной модели	2
10	Планирование пассивных экспериментов	Планирование и обработка результатов многофакторного пассивного регрессионного эксперимента	составление матрицы эксперимента; определение параметров регрессионной модели с использованием метода наименьших квадратов; метрологический анализ качества полученной модели	2
11	Планирование оптимизационных экспериментов	Тема 3. Оптимизационный эксперимент при одномерном поиске	формализация исходных данных; определение области экстремума методами одномерного поиска	2
12	Планирование оптимизационных экспериментов	Тема 3. Оптимизационный эксперимент при одномерном поиске	формализация исходных данных; определение области экстремума методами одномерного поиска	2
13	Планирование оптимизационных экспериментов	Тема 4. Оптимизационный эксперимент при многомерном поиске	формализация исходных данных; определение области экстремума методами многомерного поиска	2
14	Планирование оптимизационных экспериментов	Тема 4. Оптимизационный эксперимент при многомерном поиске	формализация исходных данных; определение области экстремума методами многомерного поиска	2
15	Планирование оптимизационных экспериментов	Заключительное занятие	Отчет по лабораторным работам	2
16	Планирование оптимизационных экспериментов	Заключительное занятие	Отчет по лабораторным работам	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
7 семестр			
Планирование активных экспериментов	Подготовка к лабораторным работам 1 – 4	Подготовка к лабораторным работам 1 – 4	21
Планирование пассивных экспериментов	Подготовка к лабораторным работам 5 – 6	Подготовка к лабораторным работам 5 – 6	8
Планирование оптимизационных экспериментов	Подготовка к лабораторным работам 7 – 9	Подготовка к лабораторным работам 7 – 9	13
Планирование оптимизационных экспериментов	Подготовка рефератов	Подготовка рефератов	15
		Итого за семестр:	**57**
		Итого:	**57**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Батищев, В.И. Оптимизационные методы принятия решения : учеб. пособие / В. И. Батищев, Б. Э. Забержинский; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2014.- 131 с.	Электронный ресурс
2	Батищева, О.М. Информационно-программное обеспечение анализа данных : учеб.пособие / О. М. Батищева; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2010.- 173 с.	Электронный ресурс
3	Батищева, О.М. Основы методов оптимизации : учеб.пособие / О. М. Батищева , И. С. Старчевой; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2014.- 77 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Visual Studio 10	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Microsoft Windows 7 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
4	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Национальный открытый университет ИНТУИТ	http://www.intuit.ru	Ресурсы открытого доступа
2	Компьютерное моделирование	http://www.intuit.ru/department/calculate/compmodel/4/	Ресурсы открытого доступа
3	Портал по промышленной статистике компании StatSoft Russia	http://www.exponenta.ru/soft/statist/spc-consulting.asp	Ресурсы открытого доступа
4	Электронно-справочный ресурс	http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/72bd815a.aspx	Ресурсы открытого доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
6	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
7	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа
8	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
9	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

комплект электронных презентаций;
аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук);
пакеты ПО общего назначения (MS Office Word, MS Office Excel MS, PowerPoint).

Лабораторные занятия

Лабораторные работы проводятся на кафедре «Информационные технологии »в учебных компьютерных классах № 419 и № 422. Рабочие места студентов подключены к локальной компьютерной сети СамГТУ, имеющей высокоскоростной доступ к глобальной сети Интернет. В таблице 11 приведено основное оборудование и программное обеспечение, установленное в учебных компьютерных классах № 419 и № 422.

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах ресурсы информационно-вычислительного центра ФГБОУ ВО «СамГТУ», оснащенные компьютерами с доступом в Интер-нет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции –

незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.06 «Планирование эксперимента»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.06 «Планирование эксперимента»

Код и направление подготовки (специальность)	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Вычислительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационные технологии"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-6 Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	ПК-6.1 Знает методики использования различных технологий разработки программного обеспечения.	Знать методики использования различных технологий разработки программного обеспечения
		ПК-6.2 Умеет использовать различные технологии разработки программного обеспечения.	Уметь использовать различные технологии разработки программного обеспечения
		ПК-6.3 Имеет навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения	Владеть навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основные понятия теории планирования эксперимента				
ПК-6.1 Знает методики использования различных технологий разработки программного обеспечения.	**Знать** методики использования различных технологий разработки программного обеспечения	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-6.2 Умеет использовать различные технологии разработки программного обеспечения.	**Уметь** использовать различные технологии разработки программного обеспечения	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет

ПК-6.3 Имеет навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения	**Владеть** навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
Планирование активных экспериментов				
ПК-6.1 Знает методики использования различных технологий разработки программного обеспечения.	**Знать** методики использования различных технологий разработки программного обеспечения	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-6.2 Умеет использовать различные технологии разработки программного обеспечения.	**Уметь** использовать различные технологии разработки программного обеспечения	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-6.3 Имеет навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения	**Владеть** навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
Планирование пассивных экспериментов				
ПК-6.1 Знает методики использования различных технологий разработки программного обеспечения.	**Знать** методики использования различных технологий разработки программного обеспечения	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-6.2 Умеет использовать различные технологии разработки программного обеспечения.	**Уметь** использовать различные технологии разработки программного обеспечения	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-6.3 Имеет навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения	**Владеть** навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
Планирование оптимизационных экспериментов				
ПК-6.1 Знает методики использования различных технологий разработки программного обеспечения.	**Знать** методики использования различных технологий разработки программного обеспечения	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет

ПК-6.2 Умеет использовать различные технологии разработки программного обеспечения.	**Уметь** использовать различные технологии разработки программного обеспечения	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-6.3 Имеет навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения	**Владеть** навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет

Перечень тем рефератов

1. Методы научных исследований.
2. Классификация экспериментов по целям исследований и структуре объектов.
3. Численные методы оптимизации и построение оптимальных планов.
4. Оптимальные решения многокритериальных задач.
5. Последовательное планирование экспериментов.
6. Последовательное планирование эксперимента при проверке гипотез.
7. Планирование эксперимента для некоторых видов обратных задач.
8. Планирование факторных экспериментов.
9. Методы планирования отсеивающих экспериментов.
10. Методы планирования дискриминирующих экспериментов.
11. Планирование и организация имитационных экспериментов.
12. Методология теоретических исследований.
13. Методология экспериментальных исследований.
14. Математические методы планирования эксперимента.
15. История развития методов планирования эксперимента.
16. Математическое планирование эксперимента в научных исследованиях.
17. Планирование исследований объекта в условиях его нормального функционирования.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

1. Классификация экспериментов по способу формирования условий
2. Классификация экспериментов по целям исследований
3. Классификация экспериментов по структуре изучаемых объектов
4. Методика эксперимента
5. Определение целей, задач, условий проведения эксперимента
6. Содержания плана эксперимента
7. Основные понятия теории планирования эксперимента
8. Формализация объекта исследования.
9. Структурная схема объекта исследования
10. Математическая модель объекта исследования
11. Понятие функции и поверхности отклика
12. Область планирования эксперимента
13. Выбор экспериментальной области.
14. Определение центра области планирования и уровней варьирования факторов
15. Принцип отказа от полного перебора возможных входных состояний
16. Принцип постепенного усложнения математической модели
17. Принцип сопоставления с «шумом»
18. Принцип рандомизации
19. Принцип оптимальности
20. Пример эффективного планирования эксперимента
21. Основные понятия регрессионного анализа
22. Понятия линии и функции регрессии.
23. Условная и безусловная регрессия. Прямая и обратная регрессия
24. Регрессионные модели
25. Виды регрессионных моделей
26. Оценивание параметров регрессионных моделей
27. Метод наименьших квадратов (МНК) при линейной парной зависимости
28. Метод максимального правдоподобия как общий метод оценивания неизвестных параметров по экспериментальным данным
29. Применение МНК для определения коэффициентов обратной регрессии.
30. Нелинейная регрессия.
31. Методы определения параметров нелинейной модели
32. Постановка задачи планирования при пассивном эксперименте
33. Структурная схема пассивного эксперимента
34. Область планирования
35. Математическая модель объекта исследования

36. Методы определения вида модели
37. Оценка параметров математической модели
38. Оценка качества регрессионной модели
39. Постановка задачи планирования при активном эксперименте
40. Структурная схема активного эксперимента
41. Кодирование факторов
42. Планы первого порядка
43. Полиномиальные модели
44. Зависимость точности оценок коэффициентов от уровня варьирования факторов
45. Виды факторного эксперимента
46. Однофакторный эксперимент
47. Полный факторный эксперимент
48. Понятие насыщенного плана
49. Свойства матрицы полного факторного эксперимента (симметричность, нормирование, ортогональность, ротатабельность)
50. Обработка результатов полного факторного эксперимента.
51. Критерии определения значимости коэффициентов и адекватности модели
52. Планирование дробного факторного эксперимента
53. Виды генерирующих соотношений
54. Планирование отсеивающих экспериментов
55. Метод случайного баланса
56. Планирование оптимизационных экспериментов
57. Теоретические методы оптимизации
58. Теоретические методы определения экстремума функции отклика при наличии одного фактора
59. Теоретические методы определения экстремума функции отклика при наличии нескольких факторов
60. Задачи многопараметрической однокритериальной оптимизации при наличии линейных ограничений и линейной целевой функции
61. Экспериментальные методы оптимизации
62. Методы одномерного поиска. Общие закономерности методов исключения
63. Методы многомерного поиска
64. Метод Гаусса-Зайделя
65. Симплекс-метод
66. Градиентный метод
67. Метод крутого восхождения

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на *_50__%* и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно».

Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт. 20

«Отлично» – выставляется: если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается «хорошо» и «отлично» (при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»):

студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций.

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается «хорошо» и «отлично» (при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»; допускается оценка «удовлетворительно»):

студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций.

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»:

студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40 % (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»:

при ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения, обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.