

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования**

**«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Факультет среднего профессионального образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.13 Компьютерное моделирование»

Специальность

09.02.03 Программирование в компьютерных системах
(код и наименование специальности)

Тип образовательной программы

Программа подготовки специалистов среднего звена

Квалификация

Техник-программист

Форма обучения

очная

Рабочая программа дисциплины «ОП.13 Компьютерное моделирование» /сост. Ж.В. Михайличенко - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2020.

Рабочая программа предназначена для преподавания общепрофессиональной дисциплины вариативной части профессионального цикла студентам очной формы обучения по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах в 6 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "28" июля 2014 г. № 804.

Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ППССЗ СПО	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины	4
4	Организационно-методические данные дисциплины.....	6
5	Содержание и структура дисциплины	6
5.1	Содержание разделов дисциплины	6
5.2	Структура дисциплины.....	8
5.3	Лабораторные занятия	8
5.4	Темы курсовых работ.....	9
5.5	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
6	Организация текущего контроля	10
7	Образовательные технологии	10
7.1	Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	11
8	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	11
9	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	12
9.1	Рекомендуемая литература.....	12
9.1.1	Основная литература	12
9.1.2	Дополнительная литература.....	12
9.1.3	Периодические издания.....	13
9.1.4	Интернет-ресурсы	13
9.2	Средства обеспечения освоения дисциплины	13
9.2.1	Методические указания и материалы по видам занятий.....	13
9.2.2	Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	13
9.2.3	Критерии оценки формы контроля промежуточной аттестации.....	14
10	Материально-техническое обеспечение дисциплины	14

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» являются формирование знаний в области теоретических и практических основ построения и использования математических моделей технических, экономических и вычислительных систем, а также умений применять полученные знания в профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах».

Содержание программы «Компьютерное моделирование» направлено на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся представлений о многообразии математических моделей;
- формирование у обучающихся умений создавать и исследовать имитационные модели различных систем;
- формирование у обучающихся умений анализировать, выбирать и применять компьютерные модели для решения профессиональных задач;
- приобретение у обучающихся навыков решения оптимизационных задач различными методами;
- развитие у обучающихся познавательных интересов путём освоения и использования методов принятия решений в условиях неопределённости;
- приобретение обучающимися опыта в использовании пакетов прикладных программ для построения компьютерных моделей;
- владение методами планирования модельных экспериментов, а также способами обработки экспериментальных данных.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения основной профессиональной образовательной программы СПО.

2 Место дисциплины в структуре ПССЗ СПО

Учебная дисциплина «Компьютерное моделирование» входит в состав общепрофессиональных дисциплин вариативной части профессионального цикла ФГОС среднего общего образования.

Для изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» необходимы знания дисциплин: «Информатика», «Элементы высшей математики», «Элементы математической логики», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Прикладное программирование», «Программное обеспечение ЭВМ», «Информационные технологии».

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее при изучении следующих дисциплин: «Инфокоммуникационные системы и сети», «Технология разработки программного обеспечения», «Инструментальные средства разработки программного обеспечения», производственной практики и дипломного проектирования.

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» направлен на формирование элементов следующих общих и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС СПО специальностей данного профиля:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля

ПК 3.3. Выполнять отладку программного продукта с использованием специализированных программных средств;

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев

В результате освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» обучающийся должен

Уметь:

У1 – подбирать аналитические методы исследования математических моделей;

У2 – использовать численные методы исследования математических моделей;

У3 – работать с пакетами прикладных программ аналитического и численного исследования математических моделей.

Знать:

З1 – основные принципы построения математических моделей;

З2 – основные типы математических моделей, используемых при описании сложных систем и при принятии решений;

З3 – классификацию моделей, систем, задач и методов;

З4 – методику проведения вычислительного эксперимента с использованием вычислительной техники;

З5 – методы исследования математических моделей разных типов.

4 Организационно-методические данные дисциплины

Общее количество часов дисциплины «Компьютерное моделирование» составляет 213 часов.

Вид работы	Количество часов по учебному плану	
	6 семестр	Всего
Аудиторная работа	142	142
Лекции, уроки (Л)	44	44
Лабораторные занятия (ЛЗ)	68	68
Курсовая работа (КР)	30	30
Самостоятельная работа	70	70
Реферат (Р)	14	14
Проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий (С1)	20	20
Подготовка к практическим занятиям (С2)	-	-
Подготовка к контрольным работам (С3)	10	10
Выполнение курсовой работы (С4)	26	26
Консультации (К)	1	1
Вид промежуточной аттестации	Диф. зачёт	213

5 Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Основы компьютерного моделирования	1.1 Понятие модели и моделирования, виды моделирования 1.2 Классификация моделей 1.3 Принципы компьютерного моделирования 1.4 Этапы компьютерного моделирования
2	Моделирование и анализ вероятностных процессов и систем	2.1 Основные понятия теории вероятностей 2.2 Распределения вероятностей, числовые вероятностные характеристики 2.3 Моделирование случайных величин 2.4 Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло)
3	Моделирование систем массового обслуживания	3.1 Основные характеристики систем массового обслуживания (СМО) 3.2 Системы с одним устройством обслуживания 3.3 Многоканальные системы массового обслуживания 3.4 Замкнутые системы массового обслуживания 3.5 Компьютерное моделирование СМО
4	Имитационное моделирование	4.1 Понятие имитационной модели 4.2 Классификация имитационных моделей 4.3 Виды представления времени в имитационных моделях 4.4 Механизм реализации параллельных процессов в имитационных моделях 4.5 Обзор специализированных языков имитационного моделирования

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела
5	Детерминированные модели	5.1 Общая задача линейного программирования 5.2 Приведение к канонической форме общей задачи линейного программирования 5.3 Построение математических моделей задач линейного программирования 5.4 Графический метод решения задачи линейного программирования 5.5 Симплекс-метод решения задачи линейного программирования 5.6 Основные понятия теории графов 5.7 Задачи, решаемые с помощью графов
6	Задачи в условиях неопределённости	6.1 Основные понятия стохастического программирования 6.2 Марковские случайные процессы 6.3 Дифференциальные уравнения Колмогорова и правило их составления 6.4 Предмет и задачи теории игр, классификация игр 6.5 Методы решения конечных игр. 6.6 Основные понятия теории принятия решений 6.7 Методы принятия решений в условиях неопределённости
7	Планирование модельных экспериментов	7.1 Основные понятия, цели планирования экспериментов 7.2 Стратегическое планирование эксперимента (полный факторный эксперимент, рандомизированный план, латинский квадрат, дробный факторный эксперимент, эксперимент с изменением факторов по одному) 7.3 Тактическое планирование эксперимента
8	Анализ и обработка результатов моделирования	8.1 Основные понятия 8.2 Оценка устойчивости модели 8.3 Оценка адекватности модели 8.4 Оценка чувствительности модели 8.5 Калибровка модели 8.6 Методы понижения дисперсии результатов моделирования
Дифференцированный зачёт		

5.2 Структура дисциплины

Разделы дисциплины «Компьютерное моделирование», изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа СР
			Л	ЛЗ	КР	
1	Основы компьютерного моделирования	12	4	-	-	8
2	Моделирование и анализ вероятностных процессов и систем	20	4	8	-	8
3	Моделирование систем массового обслуживания	20	6	6	-	8
4	Имитационное моделирование	24	6	8	-	10
5	Детерминированные модели	36	8	18	-	10
6	Задачи в условиях неопределённости	30	6	12	4	8
7	Планирование модельных экспериментов	32	6	6	10	10
8	Анализ и обработка результатов моделирования	38	4	10	16	8
	Консультация	1				
	Итого:	213	44	68	30	70

5.3 Лабораторные занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Построение и исследование модели загруженности двух накопителей	2
2	2	Исследование статистических характеристик выборки	2
3	2	Моделирование случайных величин	2
4	2	Статистическое моделирование методом Монте-Карло	2
5	3	Моделирование СМО в MS Excel	2
6	3	Моделирование одноканальной СМО	2
7	3	Моделирование многоканальной СМО	2
8, 9	4	Имитационное моделирование работы информационно-вычислительной сети	4
10, 11	4	Имитационное моделирование работы производственного участка цеха	4
12	5	Графический способ решения задач линейного программирования	2
13	5	Решение транспортной задачи	2
14	5	Решение задачи о назначениях	2
15	5	Решение задачи о рациионе	2
16	5	Решение задачи об оптимальной загрузке оборудования	2
17, 18	5	Решение задач линейного программирования симплекс-	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		методом	
19	5	Решение оптимизационных задач в Scilab	2
20	5	Решение задач на графах	2
21	6	Построение геоинформационной модели «Население стран мира» в MS Excel	2
22	6	Составление систем уравнений Колмогорова	2
23	6	Решение простейших задач методом динамического программирования	2
24	6	Решение матричных игр графическим способом	2
25	6	Решение матричных игр	2
26	6	Принятие решений в условиях неопределённости	2
27, 28	7	Построение плана эксперимента при стратегическом планировании	4
29	7	Исследование возможностей тактического планирования эксперимента	2
30	8	Оценка адекватности модели	2
31	8	Оценка устойчивости модели	2
32	8	Оценка чувствительности модели	2
33, 34	8	Обработка экспериментальных данных в Scilab	4
		Итого:	68

5.4 Темы курсовых работ

Примерный список тем курсовых работ
1. Использование метода Монте-Карло для построения моделей
2. Компьютерная модель развития популяций
3. Построение и исследование программной модели логических устройств компьютера
4. Имитационное моделирование многоканальной системы массового обслуживания
5. Построение и исследование модели оптимального раскроя
6. Программная система планирования модельных экспериментов
7. Компьютерное моделирование физических процессов
8. Моделирование полёта тела, летящего под углом к горизонту
9. Программа составления плана производства изделий, обеспечивающего получение максимальной прибыли
10. Имитационное моделирование клиент-серверной системы обслуживания
11. Программная система оценки результатов модельных экспериментов
12. Имитационное моделирование многоканальной системы массового обслуживания с отказами
13. Моделирование случайных величин по заданным законам распределения
14. Программная реализация задачи о графике занятости персонала
15. Программная реализация задачи о коммивояжере
16. Программная реализация задачи о рюкзаке
17. Программная реализация принятия решений в условиях неопределённости
18. Программная реализация задачи оптимального использования ресурсов
19. Программное моделирование локальной сети максимальной пропускной способности
20. Компьютерное моделирование экспертной системы в заданной предметной области

5.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Логико-математическое моделирование. Построение концептуальной модели объекта или системы	8
2	Особенности вероятностных моделей. Стохастические сети	8
3	Замкнутые системы массового обслуживания	8
4	Обзор специализированных языков имитационного моделирования. Возможности прикладного математического пакета Scilab для построения имитационных моделей	10
5	Распределительный метод решения транспортной задачи. Метод северо-западного угла. Метод потенциалов	10
6	Сведение матричной игры к общей задаче линейного программирования. Принятие решений в условиях риска	8
7	Наблюдение и эксперимент как основа математического моделирования. Оптимальное планирование	10
8	Методы понижения дисперсии результатов моделирования	8
Итого:		70

6 Организация текущего контроля

Вид занятия	Номер контр. точки	Номера разделов								Форма контроля	Сроки проведения
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Л, ЛЗ	1	*	*							тест № 1	Согласно КТП
	2			*	*					индивидуальное задание	Согласно КТП
	3					*				контрольная работа № 1	Согласно КТП
	4						*			контрольная работа № 2	Согласно КТП
	5							*	*	тест № 2	Согласно КТП
	6	*	*	*	*	*	*	*	*	Диф. зачёт	Согласно КТП

7 Образовательные технологии

Личностно-ориентированный подход, модульная технология, технология уровневой дифференциации обучения, коллективный способ обучения.

7.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Номер раздела	Вид занятия (Л, КЗ, ЛЗ)	Используемая интерактивная образовательная технология	Количество часов
1	Л	Презентация по теме «Моделирование как метод познания»	1
2	Л	Презентация по теме «Метод Монте-Карло»	1
2	ЛЗ	Презентация по теме «Возможности пакета математических программ Scilab»	1
3	Л	Презентация по теме «Задачи массового обслуживания»	1
5	Л	Презентация по теме «Примеры задач линейного программирования»	1
5	Л	Презентация по теме «Симплекс-метод»	1
5	Л	Презентация по теме «Решение транспортной задачи методом потенциалов»	1
5	Л	Презентация по теме «Решение транспортной задачи методом северо-западного угла»	1
5	Л	Презентация по теме «Графический способ решения ЗЛП»	1
5	Л	Презентация по теме «Задача о назначениях»	1
5	Л	Презентация по теме «Алгоритмы на графах»	1
6	Л	Презентация по теме «Уравнения Колмогорова»	1
6	Л	Презентация по теме «Теория игр», видео «Эволюция доверия»	1
6	Л	Презентация по теме «Критерии принятия решений в условиях неопределённости»	1
Итого:			14

8 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Код контролируемого результата обучения	Оценочное средство и его номер (при необходимости)
ОК 1.	собеседование
ОК 2.	контрольная работа № 1
ОК 3.	собеседование
ОК 4.	курсовая работа
ОК 5	устные сообщения по темам
ОК 6.	индивидуальное задание
ОК 7.	индивидуальное задание
ОК 8.	курсовая работа

Код контролируемого результата обучения	Оценочное средство и его номер (при необходимости)
ОК 9.	устный опрос
ПК 1.2	устный опрос, защита ЛР, защита КР
ПК 3.3	устный опрос, защита ЛР, защита КР
ПК 3.4	устный опрос, защита ЛР, защита КР
З 1	устный опрос, тест № 1, курсовая работа
З 2	устный опрос, тест № 1, курсовая работа
З 3	устный опрос, тест № 2, курсовая работа
З 4	устный опрос, тест № 2, курсовая работа
З 5	устный опрос, тест № 2, курсовая работа
У 1	защита ЛР, индивидуальное задание, курсовая работа
У 2	защита ЛР, контрольная работа № 1, курсовая работа
У 3	защита ЛР, контрольная работа № 2, курсовая работа

9 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1 Рекомендуемая литература

9.1.1 Основная литература

1. Овечкин Г.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Градов, Г.В. Овечкин, П.В. Овечкин, И.В. Рудаков — М. : КУРС : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/911733>
2. Федорова Г.Н. Осуществление интеграции программных модулей: учебник для СПО. – М.: Академия, 2018

9.1.2 Дополнительная литература

1. Безруков А.И. Математическое и имитационное моделирование : учеб. пособие / А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 227 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59006f8ec13df8.73891496](http://dx.doi.org/10.12737/textbook_59006f8ec13df8.73891496). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1005911>
2. Плохотников, К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета Matlab : курс лекций / К.Э. Плохотников. - М. : СОЛОН-Пр., 2017. - 628 с. - (Библиотека студента). - ISBN 978-5-91359-211-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1015051>
3. Власов М.П., Моделирование экономических систем и процессов : учеб. Пособие / М.П. Власов, П.Д. Шимко. – М. : ИНФРА-М, 2019. – 336 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=368164>

9.1.3 Периодические издания

1. Chip с DVD / Чип с DVD
2. LINUX FORMAT (ЛИНУКС ФОРМАТ) + DVD-приложение
3. PC MAGAZINE / RE. Персональный компьютер сегодня
4. Вестник компьютерных и информационных технологий
5. Вы и ваш компьютер
6. Журнал сетевых решений/ LAN

9.1.4 Интернет-ресурсы

1. ЭБС «Электронная библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/>
2. ЭБС Znanium.com – <http://znanium.com/>
3. Ежемесячный компьютерный журнал КомпьютерПресс – <http://www.compress.ru>

9.2 Средства обеспечения освоения дисциплины

9.2.1 Методические указания и материалы по видам занятий

Раздаточный материал:

Тестовые задания.

Задания для контрольных работ.

Методические указания к выполнению лабораторных работ.

Методические указания к выполнению курсовой работы

Вопросы и задачи к дифференцированному зачёту.

9.2.2 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору: № 3Д/19 от 10.06.2019 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Internet Explorer	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	Opera	Бесплатное ПО, http://www.opera.com/ru/terms
	Mozilla Firefox	Свободное ПО, https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/
	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Программа для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов	SunRay TestOfficePro	Лицензионный сертификат от 14.06.2011 г., корпоративная лицензия на неограниченное число рабочих мест
Пакет программ для проведения тестирования	ADTester	Бесплатное ПО, http://www.adtester.org/help/info/license/
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем	Microsoft Visio Standard 2007	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Пакет прикладных математических программ для инженерных и научных расчётов	Scilab	Свободное ПО, http://www.scilab.org/scilab/license
Интегрированная среда разработки программного обеспечения	PascalABC.NET	Свободное ПО, http://www.pascalabc.net/litsenzionnoe-soglashenie
	Embarcadero RAD Studio 2010 Professional	Образовательная лицензия по государственному контракту № 32/09 от 17.12.2009 г., сетевой конкурентный доступ
	Dev-C++	Свободное ПО, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>

9.2.3 Критерии оценки формы контроля промежуточной аттестации

Форма итогового контроля знаний и умений по дисциплине «Компьютерное моделирование» – дифференцированный зачёт. К зачёту допускаются обучающиеся, выполнившие все лабораторные задания и получившие положительные оценки за все проводимые контрольные работы и текущее тестирование.

Оценка выставляется при ответе студентов на вопросы теста, охватывающего весь теоретический и практический материал по дисциплине.

Отметка «отлично» выставляется при правильном ответе на вопросы теста от 90% до 100% от общего количества. Необходимым условием отметки «отлично» также является положительная отметка по всем контрольным работам дисциплины.

Отметка «хорошо» выставляется в том случае, если обучающийся даёт правильные ответы на 66% - 89% вопросов теста.

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии, что студент правильно отвечает на 40% - 65% вопросов итогового теста.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется в случае, когда студент даёт правильные ответе менее чем на 40% вопросов итогового теста.

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория информационно-коммуникационных систем. Учебная мебель, наглядные пособия, компьютеры, объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет, проектор, лицензионное программное обеспечение, библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.