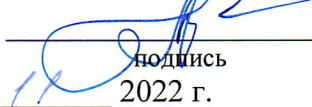





Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование с учетом рекомендаций и ОПОП СПО по специальности

Разработчик  Айгумов Т.Г., к.э.н., доцент
« 1 » 11 2022 г. подпись


Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина  подпись
Айгумов Т.Г., к.э.н., доцент
« 1 » 11 2022 г.

Зав. выпускающей кафедрой по данной специальности  подпись
Айгумов Т.Г., к.э.н., доцент
« 1 » 11 2022 г.

Программа одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование от « 30 » 11 2022 г., протокол № 3.

Председатель предметной (цикловой) комиссии  У.А. Мусаева, к.т.н., доцент
подпись
« 30 » 11 2022 г.

Декан факультета  подпись М.М. Абдусаламова

Начальник УО  подпись Э.В. Магомаева

Проректор по УР  подпись Н.Л. Баламирзоев

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МДК. 02.03 «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина МДК. 02.03 «Математическое моделирование» является частью профессионального модуля ПМ.02 «Осуществление интеграции программных модулей» профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Рабочая программа дисциплины МДК. 02.03 «Математическое моделирование» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» для очного обучения студентов, имеющих среднее общее образование, по программе базовой подготовки.

Учебная дисциплина «Математическое моделирование» обеспечивает формирование общих/профессиональных компетенций по виду деятельности Осуществление интеграции программных модулей ФГОС специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии профессиональной компетенции:

1) ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, усваиваются знания и практический опыт.

Код и формулировка компетенции	Умения	Знания	Практический опыт
ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент	- анализировать проектную и техническую документацию; - определять источники и приемники данных; - проводить сравнительный анализ	- модели процесса разработки программного обеспечения; - основные принципы процесса разработки программного обеспечения	- разрабатывать и оформлять требования к программным модулям по предложенной документации

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	78
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем:	66
в том числе:	
лекции	22
практические занятия	22
лабораторные занятия	22
консультация	-
Самостоятельная работа	12
Примерная тематика курсовых работ (при наличии)	-
Промежуточная аттестация в форме <u>зачета</u>	7 семестр

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Введение в математическое моделирование.	Содержание учебного материала		ПК 2.1
	Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения. Математические модели, принципы их построения, виды моделей. Задачи: классификация, методы решения, граничные условия. История развития математического моделирования.	2	
	в том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическая работа №1. Математические модели, принципы их построения, виды моделей.	2	
	Лабораторная работа №1. Построение простейших математических моделей.	2	
	Самостоятельная работа	1	
	Подготовка к лабораторной работе	1	
Тема 2. Линейное программирование.	Содержание учебного материала		ПК 2.1
	Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод. Двойственность в линейном программировании. Двойственный симплекс-метод.	4	
	в том числе практических и	6	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	лабораторных занятий Практическая работа №2. Общий вид и основная задача линейного программирования. Лабораторная работа №2. Решение задач линейного программирования (ЗЛП). Симплекс-метод. Двойственный симплекс-метод. Составление двойственных задач. Самостоятельная работа Подготовка к практической работе Подготовка к лабораторной работе	 2 4 2 1 1	
Тема 3. Транспортная задача.	Содержание учебного материала Транспортные задачи линейного программирования. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов. в том числе практических и лабораторных занятий Практическая работа №3. Транспортные задачи линейного программирования. Лабораторная работа №3. Решение транспортных задач разными методами. Самостоятельная работа Подготовка к лабораторной работе	 2 6 2 4 1 1	ПК 2.1
Тема 4. Нелинейное программирование.	Содержание учебного материала Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. в том числе практических и лабораторных занятий Практическая работа №4. Общий вид задач нелинейного программирования. Лабораторная работа №4. Решение задач нелинейного программирования. Самостоятельная работа Подготовка к практической работе	 2 4 2 2 2 1	ПК 2.1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	Подготовка к лабораторной работе	1	
Тема 5. Динамическое программирование.	Содержание учебного материала		ПК 2.1
	Постановка задачи динамического программирования. Основные идеи вычислительного метода динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана. Экономические задачи, решаемые с помощью методов динамического программирования.	2	
	в том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическая работа №5. Динамическое программирование.	2	
	Лабораторная работа №5. Решение экономических задач методом динамического программирования.	4	
	Самостоятельная работа	1	
	Подготовка к лабораторной работе	1	
Тема 6. Алгоритмы на графах.	Содержание учебного материала		ПК 2.1
	Основные понятия и определения теории графов. Способы задания графов. Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда-Фалкерсона.	2	
	в том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическая работа №6. Методы хранения графов в памяти ЭВМ.	4	
	Лабораторная работа №6. Нахождение кратчайших путей в графе. Решение задачи о максимальном потоке.	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Подготовка к практической работе	1	
	Подготовка к лабораторной работе	1	
Тема 7. Системы массового обслуживания.	Содержание учебного материала		ПК 2.1
	Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели. Основные понятия теории марковских процессов. Метод имитационного моделирования. Простейшие задачи, решаемые методом ИМ.	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	в том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическая работа №7. Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели.	4	
	Лабораторная работа №7. Составление систем уравнений Колмогорова. Нахождение финальных вероятностей. Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания. Простейшие задачи, решаемые методом ИМ.	2	
	Самостоятельная работа Подготовка к лабораторной работе	1 1	
Тема 8. Теория игр.	Содержание учебного материала		ПК 2.1
	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии. Методы решения конечных игр: сведение игры $2 \times n$ к задаче линейного программирования.	4	
	в том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическая работа №8. Основные понятия теории игр. Типы задач теории игр. Методы решения конечных игр: численный метод – метод итераций.	2	
	Практическая работа №9. Антагонистические матричные игры.	2	
	Лабораторная работа №8. Решение матричной игры. Метод итераций.	2	
	Самостоятельная работа Подготовка к практической работе	2 1	
	Подготовка к лабораторной работе	1	
Итого:	Лекций	22	
	Практических занятий	22	
	Лабораторных занятий	22	
	Самостоятельная работа	12	
Промежуточная аттестация в форме <u>зачета</u>			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения (в соответствии с ФГОС и ОПОП): лекционный кабинет, оснащенный оборудованием: мультимедиа проектор, компьютер с лицензионным программным обеспечением; компьютерные классы с компьютерами по количеству обучающихся и рабочее место преподавателя, техническими средствами обучения: учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты), принтер, комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся, комплект учебно-методической документации для лабораторных занятий, кабинет практических занятий.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Печатные издания

Нормативно - правовые документы:

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

Основная литература:

1. Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование / Н. В. Катаргин. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 256 с. — ISBN 978-5-507-45667-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279791>;

2. Истягина, Е. Б. Математическое моделирование: учебное пособие / Е. Б. Истягина, А. А. Пьяных, Т. А. Пьяных. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2022. - 124 с. - ISBN 978-5-7638-4557-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2086842>;

3. Щукина, Н. В. Математическое моделирование: учебное пособие / Н. В. Щукина, Н. Д. Харитонова. — Омск: Омский ГАУ, 2022. — 82 с. — ISBN 978-5-907507-69-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326441>;

4. Математическое моделирование: учебное пособие / составитель В. А. Солдатов. — пос. Караваево: КГСХА, 2021. — 76 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252131>;

5. Семахин, А. М. Методы математического моделирования: учебное пособие / А. М. Семахин. — Курган: КГУ, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-4217-0607-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/300314>;

6. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Сборник научных трудов / Казарян М.Л., Музаев И.Д., Гюева Е.Г. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 150 с. ISBN 978-5-16-106772-7 (online). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/972756>.

3.2.3. Дополнительные источники:

1. Каштаева, С. В. Математическое моделирование: учебное пособие / С. В. Каштаева. — Пермь: ПГАТУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-94279-487-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156708> (дата обращения: 31.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математическое моделирование: учебно-методическое пособие / В. Е. Гозбенко, Р. Ю. Упырь, Ю. И. Белоголов, А. В. Супруновский. — Иркутск: ИрГУПС, 2017. — 68 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134681>;

3. Дегтярев, В. Г. Математическое моделирование: учебное пособие / В. Г. Дегтярев. — Санкт-Петербург: ПГУПС, 2021. — 86 с. — ISBN 978-5-7641-1611-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222530>;

4. Назарова, Ю. Н. Математическое моделирование в экономике: практикум: специальность: 38.05.01 «Экономическая безопасность». Специализация: «Судебная экономическая экспертиза» / Ю. Н. Назарова. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 68 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1289044>.

3.2.2. Интернет-ресурсы:

1. <https://mmcm.bmstu.ru/information/> - журнал «Математическое моделирование и численные методы»;

2. www.edu.ru – федеральный портал российского образования;

3. www.mathnet.ru – общероссийский математический портал;

4. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;

5. www.matbuuro.ru – математическое бюро: решения задач по высшей математике;

6. www.nehudlit.ru - электронная библиотека учебных материалов.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - модели процесса разработки программного обеспечения; - основные принципы процесса разработки программного обеспечения; 	<p><i>Шкала оценивания для зачета (зачтено)</i></p> <p><i>«Отлично»</i></p> <p>Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует высокое и прочное освоение материала; - исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - правильно формирует определения; - демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; - умеет делать выводы по излагаемому материалу. 	<p>Текущий контроль при проведении:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестирования; - письменного/устного опроса; - защита отчетов по практическим и лабораторным занятиям; - оценка результатов самостоятельной работы (рефератов, докладов, теоретической части проектов, учебных исследований и т.д.): - экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе практических и лабораторных занятий;
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать проектную и техническую документацию; - определять источники и приемники данных; - проводить сравнительный анализ 	<p><i>«Хорошо»</i></p> <p>Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; - достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - демонстрирует умения ориентироваться в нормативно-правовой литературе; - умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу. 	<p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зачета.
<p><i>Практический опыт:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать и оформлять требования к программным модулям по предложенной документации. 	<p><i>«Удовлетворительно»</i></p> <p>Показывает пороговый</p>	

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
	<p>уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует общее знание изучаемого материала; - испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы; - знает основную рекомендуемую литературу; - умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала. <p><i>«Неудовлетворительно» (незачтено)</i></p> <p>Ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнания значительной части программного материала; - невладения понятийным аппаратом дисциплины; - допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; - неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумения делать выводы по излагаемому материалу. 	