

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАЛТИЙСКИЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДАЮ
ДИРЕКТОР АНО ПО «БИТ»

В.В. СЕРГЕЕВ

« 01 » 06 20 22 ГОДА
М.П.

**ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
МДК 02.03 Математическое моделирование**

Калининград
2022г.

Программа учебной дисциплины МДК.02.03. «Математическое моделирование» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее — ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 «Информационные системы и программирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 9 декабря 2016 года № 1547 и Примерной основной образовательной программы СПО, разработанной ФУМО 2017 г.

Организация-разработчик: Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Балтийский информационный техникум».

Разработчик: Мельникова Шафикова А.Л., преподаватель математики
Рекомендовано: Мельникова методист учебного отдела АНО ПО «БИТ»
«27» 05 2022г. Мельникова Юлия Владимировна

Рассмотрена
методической комиссией,
протокол № 8
от «30» 05 2022 г.
председатель
С.Н. Милютина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МДК	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

МДК 2.3 «Математическое моделирование»

1.1. Место МДК в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Программа МДК.02.03 «Математическое моделирование» является частью профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

В результате изучения МДК студент должен освоить основной вид деятельности *Осуществление интеграции программных модулей* и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 5	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Осуществление интеграции программных модулей
ПК 2.1.	Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент
ПК 2.4	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.
ПК 2.5.	Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования

Общие требования к личностным результатам выпускников СПО

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Портрет выпускника СПО	
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.	ЛР 1
Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России.	ЛР 2
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.	ЛР 3
Принимающий семейные ценности своего народа, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.	ЛР 4
Занимающий активную гражданскую позицию избирателя, волонтера, общественного деятеля.	ЛР 5
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение.	ЛР 6

<p>Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.</p>	<p>ЛР 7</p>
<p>Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности.</p>	<p>ЛР 8</p>
<p>Уважающий этнокультурные, религиозные права человека, в том числе с особенностями развития; ценящий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности».</p>	<p>ЛР 9</p>
<p>Принимающий активное участие в социально значимых мероприятиях, соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России; готовый оказать поддержку нуждающимся.</p>	<p>ЛР 10</p>
<p>Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением.</p>	<p>ЛР 11</p>
<p>Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.</p>	<p>ЛР 12</p>

1.1.3. В результате освоения МДК студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">– в интеграции модулей в программное обеспечение;– в отладке программных модулей
Уметь	<ul style="list-style-type: none">– использовать выбранную систему контроля версий;– использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества
Знать	<ul style="list-style-type: none">– модели процесса разработки программного обеспечения;– основные принципы процесса разработки программного обеспечения;– основные подходы к интегрированию программных модулей;– основы верификации и аттестации программного обеспечения

1.2. Количество часов, отводимое на освоение МДК

Всего 40 часа, из них:

- на освоение МДК – 36 часа, в том числе
- на промежуточную аттестацию по МДК в форме дифференцированного зачёта – 2 часа,
- практическое обучение – 14 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК 2.3 «Математическое моделирование»

2.1. Объем МДК и виды учебной работы

Индекс	Наименование	Объем образовательной программы в академических часах							
		Всего объем образовательной программы	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем			Теоретическое обучение	Самостоятельная работа	Практики	
			Занятия по дисциплинам и МДК		Учебная			Производственная	
			Всего	в том числе					
	лабораторные и практические занятия	курсовые проекты (работа)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ПМ.00	Профессиональный цикл								
ПМ.02	Осуществление интеграции программных модулей								
МДК.02.01	Технология разработки программного обеспечения								
МДК.02.02	Инструментальные средства разработки программного обеспечения								
МДК.02.03	Математическое моделирование	40	36	14		22	8		

2.2. Тематический план и содержание МДК

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Коды профессиональных компетенций
1	2	3	4	5
Раздел 3. Моделирование в программных системах		44		ОК 1-ОК 11, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5 ЛР 01-12
МДК.2.3 Математическое моделирование		44		
Тема 2.3.1. Основы моделирования	Содержание	2		
	1. Основные понятия и принципы математического моделирования. Классификация моделей, задач, методов решения.	2	1	ОК 1-ОК 11, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5 ЛР 01-12
	Практические занятия	2		
	1. Построение простейших математических моделей	2		
	Содержание	12		
Тема 2.3.2. Детерминированные задачи	1. Задача линейного программирования: формы записи, способы перехода от одной формы к другой. Графический метод решения задачи ЛП.	2	2	ОК 1-ОК 11, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5 ЛР 01-12
	2. Симплекс-метод решения задачи ЛП. Теория двойственности.	2	2	
	3. Транспортная задача и методы ее решения.	2	2	
	4. Задача нелинейного программирования. Графический метод решения задач НЛ. Метод множителей Лагранжа.	2	2	
	5. Основные понятия динамического программирования.	2	3	

Тема 2.3.2 Задачи в условиях неопределенно сти	Простейшие задачи, решаемые методом ДП.			
	6. Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения. Задача о максимальном потоке, алгоритм Форда–Фалкерсона.	2	3	
	Практические занятия	16		
	1. Решение задач ЛП графическим методом	2		
	2. Решение задач ЛП симплекс–методом	2		
	3. Применение теории двойственности к решению задач ЛП	2		
	4. Решение транспортных задач методом потенциалов	2		
	5. Решение задач НЛП графическим методом и методом множителей Лагранжа	2		
	6. Решение задачи о распределении средств между предприятиями методом ДП	2		
	7. Решение задачи о замене оборудования методом ДП	2		
8. Нахождение кратчайших путей в графе. Решение задачи о максимальном потоке.	2			
	12			
	Содержание			
	1. Основные понятия теории марковских процессов. Схема гибели и размножения. Системы массового обслуживания.	2	3	
	2. Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации.	2	2	
	3. Понятие прогноза. Количественные и качественные методы прогнозирования.	2	2	
	4. Основные понятия теории игр. Антагонистические матричные игры.	2	2	
	5. Решение матричных игр симплекс–методом.	2	2	
	6. Основные понятия теории принятия решений. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений.	2	3	
				ОК 1-ОК 11, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5 ЛР 01-12

Практические занятия		10	
1. Составление систем уравнений Колмогорова. Нахождение финальных вероятностей. Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания.		2	
2. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования.		2	
3. Построение прогнозов количественными и качественными методами.		2	
4. Решение конечных матричных игр сведением к задаче ЛП.		2	
5. Выбор оптимального решения с помощью дерева решений		2	
Промежуточная аттестация по МДК 2.3 в виде дифференцированного зачёта		2	<i>ОК 1-ОК 11, ПК 2.1-ПК 2.5 ЛР 01-12</i>
Примерные виды самостоятельных работ при изучении раздела 3 модуля			
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		4	<i>ОК 1-ОК 11, ПК 2.1-ПК 2.5 ЛР 01-12</i>
2. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов к их защите			
Всего		40	
Промежуточная аттестация по МДК 2.3 в виде дифференцированного зачёта		2	
Самостоятельная работа		4	

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК 2.3 «Математическое моделирование»

3.1. Для реализации программы профессионального МДК должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лекционные аудитории с мультимедийным оборудованием; лаборатории «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места для обучающихся;
- комплект обучающего материала (комплект презентаций).

Оборудование лаборатории «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места студентов, оборудованные персональными компьютерами;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-методическое обеспечение МДК;
- комплект презентаций;
- антивирусные программные комплексы.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Библиотечный фонд в виде печатных изданий и доступа к электронно-библиотечной системе **ipr.books**, кроме того, в процессе освоения программы профессионального модуля ПМ.02. студенты имеют возможность доступа к электронным учебным материалам, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет.

3.2.1. Печатные издания

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Никонов, О. И. Математическое моделирование и методы принятия решений: учебное пособие для СПО / О. И. Никонов, С. В. Кругликов, М. А. Медведева; под редакцией А. А. Астафьева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 99 с. — ISBN 978-5-4488-0482-3, 978-5-7996-2828-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: <http://www.iprbookshop.ru/87825.html>
2. Дубина, И. Н. Математические методы: основы теории игр: учебное пособие для СПО/ И. Н. Дубина. — Саратов: Профобразование, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-4488-0279-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: <http://www.iprbookshop.ru/84678.html>

3. Симак, Р. С. Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях: учебно-методический комплекс / Р. С. Симак, Д. И. Васильев, Г. Г. Левкин. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-4486-0387-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: <http://www.iprbookshop.ru/76890.html>
4. От модели объектов - к модели классов. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. http://real.tepkom.ru/Real_OM-CM_A.asp

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент</p>	<p>Оценка «отлично» - разработан и обоснован вариант интеграционного решения с помощью графических средств среды разработки, указано хотя бы одно альтернативное решение; бизнес-процессы учтены в полном объеме; вариант оформлен в полном соответствии с требованиями стандартов; результаты верно сохранены в системе контроля версий.</p> <p>Оценка «хорошо» - разработана и прокомментирована архитектура варианта интеграционного решения с помощью графических средств, учтены основные бизнес-процессы; вариант оформлен в соответствии с требованиями стандартов; результаты сохранены в системе контроля версий.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: - практическое задание по формированию требований к программным модулям в соответствии с техническим заданием. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>

	<p>Оценка «удовлетворительно» - разработана и архитектура варианта интеграционного решения с помощью графических средств, учтены основные бизнес-процессы с незначительными упущениями; вариант оформлен в соответствии с требованиями стандартов с некоторыми отклонениями; результат сохранен в системе контроля версий.</p>	
<p>ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения</p>	<p>Оценка «отлично» - обоснован размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты в соответствии с этим сценарием в соответствии с минимальным размером тестового покрытия, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, выполнено тестирование с применением инструментальных средств, выявлены ошибки системных компонент (при наличии), заполнены протоколы тестирования.</p> <p>Оценка «хорошо»- обоснован размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты в соответствии с этим сценарием, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, выполнено тестирование с применением инструментальных средств, заполнены протоколы тестирования.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»- определен размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты,</p>	<p>Экзамен в форме собеседования: практическое задание по разработке тестовых сценариев и наборов для заданных видов тестирования и выполнение тестирования. Защита отчетов по практическим работам. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики.</p>

	выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, частично выполнено тестирование с применением инструментальных средств, частично заполнены протоколы тестирования.	
ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.	<p>Оценка «отлично» - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены все имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.</p> <p>Оценка «хорошо» - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены существенные имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - продемонстрировано знание стандартов кодирования языка программирования, выявлены некоторые несоответствия стандартам в предложенном коде.</p>	<p>Экзамен в форме собеседования: практическое задание по инспектированию программного кода.</p> <p>Защита отчетов по практическим работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> – обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; – адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач 	Экспертное наблюдение за выполнением работ
ОП 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации,	– использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические	

необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация ответственности за принятые решения; – обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы; 	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<ul style="list-style-type: none"> – взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; – обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных) 	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация грамотности устной и письменной речи; – ясность формулирования и изложения мыслей 	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	– соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	
ОК 07. Содействовать сохранению	– эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении	

<p>окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>учебной и производственной практик; – демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий профессиональной деятельности</p>	<p>В</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<p>– эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.</p>	
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>– эффективность использования информационно-коммуникационных технологий профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту</p>	<p>В</p>
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>– эффективность использования профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</p>	<p>В</p>

Личностные результаты обучающихся фиксируются через сформированность личностных универсальных учебных действий, определяемую по трём основным блокам:
- сформированность основ гражданской идентичности личности;

- готовность к переходу к самообразованию на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовность к выбранному направлению профильного образования;
- сформированность социальных компетенций, включая ценностно-смысловые установки и моральные нормы, опыт социальных и межличностных отношений, правосознание.

В соответствии с требованиями Стандарта достижение личностных результатов не выносится на итоговую оценку обучающихся, а является предметом оценки эффективности воспитательно-образовательной деятельности техникума. Оценка этих достижений проводится в форме, не представляющей угрозы личности, психологической безопасности и эмоциональному статусу учащегося, и может использоваться исключительно в целях оптимизации личностного развития обучающихся.

Комплексная характеристика общих, профессиональных, личностных результатов составляется на основе Портфолио ученика. Цель Портфолио - собрать, систематизировать и зафиксировать результаты развития ученика, его усилия и достижения в различных областях, продемонстрировать весь спектр его способностей, интересов, склонностей, знаний и умений.