

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АЧИНСКИЙ ТЕХНИКУМ НЕФТИ И ГАЗА ИМЕНИ Е.А. ДЕМЬЯНЕНКО»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Междисциплинарного курса МДК 02.03 Математическое моделирование
Профессионального модуля ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей

код, специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование
квалификация программист

РАССМОТРЕНО

предметно-цикловой комиссией
информатики и вычислительной техники

Протокол № ____

от « ____ » ____ 2023 г.

Председатель предметно-цикловой
комиссии _____ Е.А. Плотникова

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора учебно-
производственной работе

Н.А. Константинова

« ____ » ____ 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по учебно-методической работе

О.В. Степанова

« ____ » ____ 2024 г.

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК 02.03 Математическое моделирование разработана на основании ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, квалификация программист (утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. №1547, зарегистрированным в Министерстве юстиции РФ 26.12.2016 г., регистрационный № 44936); примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (зарегистрированной в Федеральном реестре ПООП, регистрационный № 09.02.07-170511)

Организация-разработчик: краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Ачинский техникум нефти и газа имени Е.А. Демьяненко».

Разработчик: Курпас Татьяна Сергеевна, преподаватель высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	3
2	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	4
3	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	6
4	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	10
5	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	12

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК 02.03 Математическое моделирование

1.1 Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК 02.03 Математическое моделирование является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование, квалификация программист, разработанной в соответствии с ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование (утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. №1547, зарегистрированным в Министерстве юстиции РФ 26.12.2016 г., регистрационный № 44936), входящим в укрупненную группу 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, Список 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования (утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 02.11.2015 г. № 831), в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Осуществление интеграции программных модулей и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

1.2 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Междисциплинарный курс входит в состав профессионального модуля ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей. Приступая к изучению МДК обучающийся должен обладать умениями и знаниями, полученными при изучении учебной дисциплин ЕН.01 Элементы высшей математики, ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики, ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика, ОП.10 Численные методы. Изучение МДК становится основой для успешного освоения программы учебной и производственной практики.

1.3 Цели и задачи междисциплинарного курса - требования к результатам освоения:

С целью овладения видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающихся в ходе освоения междисциплинарного курса должен:

Код	Образовательный результат
Иметь практический опыт:	
ПО1	модели процесса разработки программного обеспечения
ПО2	основные принципы процесса разработки программного обеспечения
ПО3	основы верификации и аттестации программного обеспечения
Уметь:	
У1	использовать выбранную систему контроля версий
Знать:	
З1	модели процесса разработки программного обеспечения
З2	основные принципы процесса разработки программного обеспечения
З3	основы верификации и аттестации программного обеспечения

1.4. Использование часов вариативной части ОПОП

№ п\п	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Тема 1.1 Основы моделирования. Детерминированные задачи	10	На углубление общих и профессиональных компетенций обучающихся, а также на развитие профессиональных навыков
2	Тема 1.2 Задачи в условиях неопределенности	6	
	Итого:	16	

1.5 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса:

всего – 44 часа, в том числе

максимальной учебной нагрузки обучающегося 44 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 44 часов;

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Результатом освоения программы междисциплинарного курса является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
Вид профессиональной деятельности: ВД 2 Осуществление интеграции программных модулей	
Формируемые профессиональные компетенции	
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
Формируемые общие компетенции	
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать

	осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т.ч. по курсам, семестрам
		4 курс 7 семестр
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	44	44
в том числе:		
практические занятия	14	14
Промежуточная аттестация дифференцированный зачет	2	2
Итого:	44	44

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины МДК 02.03 Математическое моделирование

№ занятия	Разделы и темы	Наименование разделов и тем, содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	Образовательный результат	Форма организации занятий при очной форме обучения*	Форма организации занятий при использовании ЭО, ДОТ**	Обеспечение средствами обучения
1	2	3	4	5	6	7	8
	Раздел 1	МДК 02.03 Математическое моделирование	44				
	Тема 1.1	Основы моделирования. Детерминированные задачи	22				
1 (2)		Понятие решения. Эффективность решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения	2	ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 31, 32	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[1] с. 63-87
2(4)		Математические модели. Принципы их построения, виды моделей	2	ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 ПО1, ПО2, 31, 32	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[1] с. 170-198
3(6)		Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод	2	ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 31, 32	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[2] с. 191-219
4(8)		Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов	2	ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 31, 32	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[2] с. 220-235
5(10)		Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа	2	ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 31, 32	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[2] с. 182-184
6(12)		Основные понятия динамического программирования. Шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное	2	ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[2] с. 185-187

		управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий		31, 32			
7(14)		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	ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 31, 32	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[3] с. 61-95
8(16)		Практическое занятие 1. Построение простейших математических моделей. Построение простейших статистических моделей	2	ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 ПО1, ПО2, У1	практическое занятие	вебинар	методические рекомендации
9(18)		Практическое занятие 2. Решение задач линейного программирования симплекс–методом	2	ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 ПО1, ПО2, У1	практическое занятие	вебинар	методические рекомендации
10(20)		Практическое занятие 3. Решение транспортной задачи методом потенциалов	2	ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 ПО1, ПО2, У1	практическое занятие	вебинар	методические рекомендации
11(22)		Практическое занятие 4. Нахождение кратчайших путей в графе. Решение задачи о максимальном потоке	2	ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 ПО1, ПО2, У1	практическое занятие	вебинар	методические рекомендации
	Тема 1.2	Задачи в условиях неопределенности	22				
12(24)		Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели		ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 31, 32, 33	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[1] с. 164-167
13(26)		Основные понятия теории марковских процессов. Случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния,		ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[1] с. 167-177

		уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний		31, 32, 33			
14(28)		Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач		ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 31, 32, 33	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[3] с. 237-240
15(30)		Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза		ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 31, 32, 33	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[3] с. 240-241
16(32)		Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия		ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 31, 32, 33	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[3] с. 246-249
17(34)		Методы решения конечных игр: сведение игры $m \times n$ к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций		ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 31, 32, 33	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[3] с. 295-300
18(36)		Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. Дерево решений		ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 31, 32, 33	лекция	самостоятельно по материалам ЭИОС	Л[3] с. 300-312
19(38)		Практическое занятие 5. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования		ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 ПО1, ПО2, ПО3, У1	практическое занятие	вебинар	методические рекомендации
20(40)		Практическое занятие 6. Решение матричной игры методом итераций		ОК 01-ОК 9, ПК 2.1, 2.4, 2.5 ПО1, ПО2, ПО3, У1	практическое занятие	вебинар	методические рекомендации
21(42)		Практическое занятие 7. Выбор оптимального решения с помощью дерева решений		ОК 01-ОК 9, ПК 2.1,	практическое занятие	вебинар	методические

				2.4, 2.5 ПО1, ПО2, ПО3, У1			рекомендаци и
Промежуточная аттестация Дифференцированный зачет			2	При использовании ЭО, ДОТ: Тестирование, с использованием банка вопросов ЭИОС			
Всего:			44				

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Программа учебной дисциплины реализуется в лаборатории Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем, которая имеет следующее оснащение:

- автоматизированные рабочие места на 12-15 обучающихся (процессор Core i3, оперативная память объемом 8 Гб)
 - автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор Core i3, оперативная память объемом 8 Гб)
 - проектор и интерактивная доска
- Программное обеспечение общего и профессионального назначения.
- Microsoft Windows 7 pro;
 - MicrosoftOffice 2013 professionalplus;
 - MicrosoftVisio 2010;
 - Adobe Photoshop;
 - [Visual Studio](#);
 - Sql-сервер

4.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Рудаков А. Технология разработки программных продуктов: учебник. Изд. [Academia](#). Среднее профессиональное образование. 2019 г. – 208 стр.
2. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул; Под ред. Л. Г. Гагариной. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. – 400 с
3. Г.Н. Федорова Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности: Учебное пособие / Г. Н. Федорова. - Москва : Курс : ИНФРА-М, 2019. – 332

Дополнительные источники:

4. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. В. Соколова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 175 с. (электронный учебник ЭБС)

Электронные ресурсы:

5. От модели объектов - к модели классов. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронный ресурс. URL: http://real.tepkom.ru/Real_OM-CM_A.asp (дата обращения 22.09.2022)

4.3. Методические рекомендации по организации изучения междисциплинарного курса.

В целях реализации практико-ориентированного подхода при преподавании междисциплинарного курса используются современные образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии (мультимедийные презентации, поиск информации на электронных ресурсах). Особое место в реализации курса занимает метод проектов. Активное включение обучающихся в создание учебного проекта дает возможность осваивать знания и формировать умения через новые виды деятельности. Обучающимся предоставляется возможность самостоятельно планировать деятельность и прогнозировать результат работы, осуществлять поисковую деятельность, информировать о ходе разработки проекта, анализировать собственную проектную деятельность, защищать результаты собственной деятельности. Для обеспечения этих видов работ в междисциплинарном курсе запланировано 14 часов практических занятий.

В сочетании с внеаудиторной работой, для формирования и развития общих и профессиональных компетенций, обучающихся применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая дискуссия).

Для проведения текущего контроля знаний проводятся устные (индивидуальный и фронтальный) и письменные опросы (решение задач в соответствии с этапом разработки проекта), защиты этапов разработки проектов.

Организация работы студентов по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы регламентируется методическими рекомендациями для обучающихся по организации внеаудиторной самостоятельной работы, рекомендованными протоколом ЭМС №3 от 15.02.18 г.

В качестве промежуточной аттестации запланирован дифференцированный зачет, который проводится в форме практико-ориентированных заданий.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Код	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки
ПО1	модели процесса разработки программного обеспечения	оценка практических занятий
ПО2	основные принципы процесса разработки программного обеспечения	оценка практических занятий
ПО3	основы верификации и аттестации программного обеспечения	оценка практических занятий
У1	использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества	оценка практических занятий
31	модели процесса разработки программного обеспечения	тестирование
32	основные принципы процесса разработки программного обеспечения	тестирование
33	основы верификации и аттестации программного обеспечения	тестирование

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент	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. 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.	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики
ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения	Обоснован размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты в соответствии с этим сценарием в соответствии с минимальным размером тестового покрытия,	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обу-

	выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, выполнено тестирование с применением инструментальных средств, выявлены ошибки системных компонент (при наличии), заполнены протоколы тестирования.	чающегося в процессе практики
ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования	Продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены все имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	– 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
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами 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 Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;