

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан
А. В. Фомина
8 февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.08.ДВ.01.01 Разработка программного обеспечения для математического
моделирования

Направление подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

Направленность (профиль) подготовки

Программное и математическое обеспечение информационных систем

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2022

Новокузнецк 2024

Оглавление

1	Цель дисциплины	3
1.1	Формируемые компетенции.....	3
1.2	Индикаторы достижения компетенций.....	3
1.3	Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	4
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....	4
3.	Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	5
3.1	Учебно-тематический план	5
3.2.	Содержание занятий по видам учебной работы.....	6
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	8
5	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины	8
5.1	Учебная литература	9
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	9
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	10
6	Иные сведения и (или) материалы.....	10
6.1.	Примерные темы письменных учебных работ	10
6.2.	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	10

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):

ПК-3

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
<i>профессиональная</i>		<i>ПК-3 Способен проектировать и конструировать программные средства, а также архитектуры программных средств</i>

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
<i>ПК-3 Способен проектировать и конструировать программные средства, а также архитектуры программных средств</i>	<i>3.1 Проводит анализ требований к программным средствам 3.2 Проектирует архитектуру программные средства 3.3 Конструирует программные средства</i>	<i>К.М.08.01 Объектно-ориентированное проектирование и программирование К.М.08.04 Математическое и программное обеспечение проектной деятельности К.М.08.06 Вычислительные системы и сети К.М.08.ДВ.01.01 Разработка программного обеспечения для математического моделирования К.М.08.ДВ.01.02 Разработка приложений для имитационного моделирования К.М.08.ДВ.02.01 Разработка трансляторов для языков программирования К.М.08.ДВ.02.02 Программирование на Java К.М.09.03(Пд) Преддипломная практика К.М.10.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</i>

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-3 Способен проектировать и конструировать программные средства, а также архитектуры программных средств	<p>3.1 Проводит анализ требований к программным средствам</p> <p>3.2 Проектирует архитектуру программные средства</p> <p>3.3 Конструирует программные средства</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы построения архитектуры программного средства и виды архитектуры программного средства – методы и средства проектирования программного средства <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить анализ требований к программному средству – использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного средства – применять методы и средства проектирования программного средства, программных интерфейсов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологиями проектирования и реализации программного средства – навыками анализа и тестирования программного средства

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	180		
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54		
Аудиторная работа (всего):	54		
в том числе:			
лекции	18		
практические занятия, семинары			
практикумы			
лабораторные работы	36		
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды			

учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	90		
4 Промежуточная аттестация обучающегося	Экзамен - 6 семестр (36 часов)		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия лекц.	СРС Лаб.	СРС	Аудиторн. занятия лекц.	СРС практ.	СРС	
Семестр 6									
1	Изучение пакета программ математического моделирования Maple	8	2		6				
2	Изучение пакета программ математического моделирования MathCad	8	2		6				
3	Изучение пакета программ математического моделирования T-FLEX CAD	8	2		6				
4	Основные этапы процесса проектирования программного обеспечения	16	2	2	6			Лабораторная работа 1	
5	Методы проектирования и разработки программного обеспечения	24	2	4	18			Лабораторная работа 2	
6	Проектирование интерфейса с пользователем	24	2	6	16			Лабораторная работа 3	
7	Технологические средства разработки программного обеспечения	12	2	6	4			Лабораторная работа 4	
8	Технологии коллективной разработки программного обеспечения	22	2	6	14			Лабораторная работа 5	

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоём кость (<i>всего час.</i>)	Трудоёмкость занятий (час.)						Формы текущего контроля и промежуточно й аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	Лаб.		лекц.	практ.		
Семестр 6									
9	Методы отладки и тестирования программ	22	2	6	14				
	Промежуточная аттестация - экзамен	36						Экзамен	
	Всего:	180	18	36	90				

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Семестр 6		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Изучение пакета программ математического моделирования Maple	Описание программы Maple. Возможности программы. Математическое моделирование в программе Maple. Моделирование физических объектов в программе Maple.
2	Изучение пакета программ математического моделирования MathCad	Описание программы MathCad. Возможности программы. Математическое моделирование в программе MathCad. Моделирование физических систем в программе MathCad.
3	Изучение пакета программ математического моделирования T-FLEX CAD	Общие сведения о T-FLEX. Трёхмерное параметрическое моделирование. Создание сборочных трёхмерных моделей. Проектирование технологических процессов.
4	Основные этапы процесса проектирования программного обеспечения	Жизненный цикл программного обеспечения. Управление проектом, планирование и распределение ресурсов, контроль исполнения сроков. Тестирование и оценка качества. Управление программными конфигурациями. Сопровождение. Модернизация и масштабирование программного обеспечения.
5	Методы проектирования и разработки программного обеспечения	Обзор методов проектирования и разработки программного обеспечения. Основные подходы к разработке программ: процедурное, логическое, функциональное и объектно-ориентированное программирование. Процедурное и декларативное представление данных. Связь структур данных и алгоритмов их обработки с управляющими структурами языков программирования. Типы данных в языках программирования. Связь между данными и операциями. Абстрактные типы данных. Понятие интерфейса.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
6	Проектирование интерфейса с пользователем	Библиотеки интерфейсных элементов. Понятие приложения. Диалоговые окна и дочерние элементы управления.
7	Технологические средства разработки программного обеспечения	Языки программирования четвертого поколения, CASE-системы, системы ускоренной разработки приложений. Системный анализ. Принципы объектно-ориентированного анализа и их обсуждение. Язык объектного моделирования UML. Основные определения: система, домен, подсистема, элемент, связи, среда. Структура системы, декомпозиция, иерархия элементов. Процессы в системе и потоки информации.
8	Технологии коллективной разработки программного обеспечения	Обзор и классификация средств поддержки коллективной разработки программного обеспечения. Программные средства планирования и управления процессом разработки. Сетевые графики и диаграммы рабочего процесса. Сценарии выполнения работ, согласование графиков. Применение систем управления документами.
9	Методы отладки и тестирования программ	Инструментальные средства верификации и тестирования программ. Планирование и автоматизированная генерация тестов. Сценарии тестирования. Анализаторы профиля выполнения теста. Репозитарий тестов. Контроль показателей качества.
<i>Содержание лабораторных занятий</i>		
1	Основные этапы процесса проектирования программного обеспечения	Разработка плана разработки программного обеспечения водопадным методом
2	Методы проектирования и разработки программного обеспечения	Проектирование программного обеспечения.
3	Проектирование интерфейса с пользователем	Разработка интерфейса ПО для людей с ограниченными возможностями здоровья.
4	Технологические средства разработки программного обеспечения	Разработка небольшого ПО с использованием CASE-системы, системы ускоренной разработки приложений.
5	Технологии коллективной разработки программного обеспечения	Разработка сценария коллективного выполнения работ, согласование графиков.
6	Методы отладки и тестирования программ	Разработка сценария тестирования ПО.

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (12 занятий)	1 балл посещение 1 лекционного занятия	12
		Практические занятия (18 занятий).	1 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы	18
		Лабораторные работы (отчет о выполнении лабораторной работы) (5 работ)	За одну ЛР : 4 балла (выполнено 51 - 65% заданий) 5 баллов (выполнено 66 - 85% заданий) 6 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	20-30
Итого по текущей работе в семестре				51 - 60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Решение задачи 1.	6 балла (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	10 – 20
		Решение задачи 2.	6 балла (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	10 - 20
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				40
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 8)

Таблица 8 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эквивалент
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое

обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Гагарина Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. пос. / Л.Г.Гагарина, Е.В.Кокорева, Б.Д.Виснадул; Под ред. проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=389963>
2. Гагарина Л. Г. Введение в архитектуру программного обеспечения: Учебное пособие / Гагарина Л.Г., Федоров А.Р., Федоров П.А. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с.: Режим доступа :<http://znanium.com/bookread2.php?book=542665>
3. Косенко, И. И. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев. - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2012. - 176 с. (Технологический сервис). ISBN 978-5-98281-280-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/254463>

Дополнительная учебная литература

1. Ананьева Т. Н. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения: Учебное пособие / Ананьева Т.Н., Новикова Н.Г., Исаев Г.Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016 - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=541003>
2. Бунаков, П. Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX [Электронный ресурс] / П. Ю. Бунаков. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 400 с.: ил. - (Серия «Проектирование»). - ISBN 978-5-94074-497-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/408066>
3. Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением Matlab : учеб. пособие / А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев ; под ред. А.Н. Тимохина. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]. —(Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/14347. - ISBN 978-5-16-102042-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1004245>

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

<p>615 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор, акустическая система (колонки). Используемое программное обеспечение: Ubuntu Linux(свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19</p>
--	--

<p>508 Лаборатория компьютерного моделирования. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: <i>стационарное</i> - компьютер преподавателя, проектор, экран. Лабораторное оборудование: <i>стационарное</i> – компьютеры для обучающихся (18 шт.). Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19</p>
---	--

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - <http://citforum.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Семестр 6

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
1. Изучение пакета программ математического моделирования Maple		

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое <i>Maple</i> и для чего он предназначен? 2. Опишите основные элементы окна <i>Maple</i>. 3. На какие условные части делится рабочее поле <i>Maple</i> и что в этих частях отображается? 4. Как перевести командную строку в текстовую и наоборот? 5. В каком режиме проходит сеанс работы в <i>Maple</i>? 6. Перечислите пункты основного меню <i>Maple</i> и их назначение. 7. Какое стандартное расширение присваивается файлу рабочего листа <i>Maple</i>? 8. Как представляются в <i>Maple</i> основные математические константы? 9. Опишите виды представления рационального числа в <i>Maple</i>. 10. Как получить приближенное значение рационального числа? 11. Какими разделительными знаками заканчиваются команды в <i>Maple</i> и чем они отличаются? 12. Какой командой осуществляется вызов библиотеки подпрограмм? 	<p>Смоделировать в среде <i>Maple</i> задачу расчета изгиба стержня</p>
2. Изучение пакета программ математического моделирования MathCad		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные элементы размещены на экране рабочего окна? 2. Как создать новый документ Mathcad? 3. Что входит в состав алфавита входного языка? 4. Какие форматы представления чисел используются в пакете Mathcad? 5. Какие числовые константы имеет пакет Mathcad? 6. Что такое встроенная функция? 7. Что такое оператор присваивания и как его 	<p>Реализовать в среде <i>MathCad</i> метод Холецкого</p>

	<p>вставить в документ?</p> <p>8. Какое назначение имеет в Mathcad символ = ?</p> <p>9. Что такое дискретная переменная и как ее задать?</p>	
3. Изучение пакета программ математического моделирования T-FLEX CAD		
	<p>1. Общие сведения о T-FLEX.</p> <p>2. Трехмерное параметрическое моделирование.</p> <p>3. Создание сборочных трехмерных моделей.</p> <p>4. Проектирование технологических процессов.</p>	Разработать модель консольной балки
4. Основные этапы процесса проектирования программного обеспечения		
	<p>1. Перечислите области человеческой деятельности, где используются программные продукты.</p> <p>2. Что такое программная система?</p> <p>3. Что такое жизненный цикл программного обеспечения?</p> <p>4. Перечислите этапы жизненного цикла программного обеспечения</p>	Сравнить два метода разработки ПО
5. Методы проектирования и разработки программного обеспечения		
	<p>1. Почему программные системы сложны. Привести пять признаков сложной системы.</p> <p>2. Техническое задание. Перечислить и охарактеризовать разделы, входящие в техническое задание.</p>	Разработать план разработки ПО для калькулятора
6. Проектирование интерфейса с пользователем		
	<p>1. Как Вы понимаете понятие «интерфейс».</p> <p>2. Методы разработки интерфейса</p>	Разработать интерфейс калькулятора для слабовидящих
7. Технологические средства разработки программного обеспечения		
	<p>1. Языки программирования четвертого поколения</p> <p>2. CASE-системы</p> <p>3. Системы ускоренной разработки приложений.</p>	Определить наиболее подходящие технологии для разработки калькулятора
8. Технологии коллективной разработки программного обеспечения		
	<p>1. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. Жизненный цикл унифицированного процесса.</p> <p>2. Работа с кадрами. Перечислить роли разработчиков и дать характеристику каждой из них.</p>	Составить план работ по коллективной разработке программы для решения дифференциальных уравнений

	3. Дать определения проекта, процесса, продукта с точки зрения унифицированного процесса разработки программного обеспечения.	
9. Методы отладки и тестирования программ		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определение тестированию и отладке. Особенности и объекты тестирования. Автономное и комплексное тестирование. 2. Дать определение тестированию и отладке. Направления тестирования. Стратегия тестирования. Контрольный лист тестирования модуля. 3. Оценка качества программного обеспечения. Методы оценки свойств программного обеспечения. 	Составить план тестирования программы для работы с электронными таблицами.

Составитель (и): Вячкина Е. А., доцент кафедры математики, физики и математического моделирования

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))