

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. | Лаб. | СРС | Аудиторн. занятия лекц. | практик. | 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. Репозиторий 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: <i>стационарное</i> - 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))