



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

А.В. Троицкий

«__» _____ 2023г.

**ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММНУЮ ИНЖЕНЕРИЮ»**

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: Программирование. Математическое моделирование

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев 2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Баранова О.М. Рабочая программа дисциплины «Введение в программную инженерию». – Королев МО: Технологический Университет, 2023 г.

Рецензент: к.т.н. Исаева Г.Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом МГОТУ. Протокол № 9 от 11.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Баранова О.М., к.т.н. 			
Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 9 от 04.07.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  И.В. Бугай, к.т.н., доцент

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023 г.			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

Целью изучения дисциплины является:

- получение знаний и умений в области индустриальных способов (инженерных методов и средств) создания программного обеспечения (ПО);
- получение практических навыков работы с инструментальными средствами разработки программного обеспечения.

В процессе обучения обучающийся приобретает и совершенствует следующие компетенции:

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

профессиональные компетенции (ПК):

- Способность устанавливать причинно-следственные связи между явлениями проблемной ситуации; возможность устранения проблем за счет автоматизации (ПК-1).

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомление с понятием качества программных продуктов, жизненным циклом программных продуктов и его моделями;
- изучение методов анализа и проектирования ПО;
- получение навыков применения современных CASE - средств поддержки этапов жизненного цикла ПО;
- изучение методов верификации ПО;
- приобретение навыков тестирования ПО в конкретной среде программирования.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- Иметь практические навыки разработки ПО
- Владеть основами системного мышления.

Необходимые умения:

- Уметь использовать их в профессиональной деятельности
- Уметь строить схемы причинно-следственных связей.

Необходимые знания:

- Знать основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и систем, современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.
- Знать методы классического системного анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Введение в программную инженерию» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02. «Прикладная математика и информатика».

Изучение данной дисциплины базируется на дисциплине «Информатика» и компетенциях: ОПК-4, ПК-2.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми при изучении дисциплин: «Человеко-машинный интерфейс систем управления», «Системы компьютерного моделирования», «Программные и компьютерные средства обработки изображений» и др., выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2	Семестр	Семестр
Общая трудоемкость	108		108		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	32		32		
Лекции (Л)	16		16		
Практические занятия (ПЗ)	16		16		
Лабораторные работы (ЛР)					
Практическая подготовка	-		-		
Самостоятельная работа	76		76		
Курсовые работы (проекты)	-		-		
Расчетно-графические работы	-		-		
Контрольная работа	+		+		
Текущий контроль знаний	тест		тест		
Вид итогового контроля	Зачет		Зачет		
ЗАОЧНАЯ ФОРМА НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ					

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Занятия в интерактивной форме, час.	Практическая подготовка	Код компетенций
Тема 1.	2	2	1		

Наименование тем	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Занятия в интерактивной форме, час.	Практическая подготовка	Код компетенций
Жизненный цикл ПО					ОПК-4, ПК-1
Тема 2. Методы анализа и проектирования ПО	4	2	1		
Тема 3. Язык UML	4	6	1		
Тема 4. Качество, надежность и эффективность ПО	4	4	2		
Тема 5. Управление процессом разработки ПО	2	2	3		
Итого:	16	16	8		

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Жизненный цикл ПО

Системный подход к проектированию ПО. Понятие программного обеспечения, проекта и проектирования ПО. Программная инженерия.

Стандарты в области программного обеспечения. Сертификация и оценка процессов создания ПО.

Определение жизненного цикла ПО. Стандарты, определяющие этапы и процессы жизненного цикла (ЖЦ). Модели и стадии ЖЦ ПО. Состав работ процессов ЖЦ.

Тема 2. Методы анализа и проектирования ПО

Проблемы проектирования ПО. Архитектура ПО. Требования к ПО. Анализ требований к ПО.

Классификация методов анализа и проектирования ПО. Структурные методы анализа и проектирования ПО. Метод функционального моделирования SADT (IDEF0). Метод моделирования процессов IDEF3. Моделирование потоков данных DFD. Моделирование данных.

Основные принципы и свойства объектно-ориентированного проектирования. Основные элементы объектной модели. Объекты, свойства объектов. Понятие классов. Общая характеристика классов. Сопоставление и взаимосвязь структурного и объектно-ориентированного подходов.

Тема 3. Язык UML

Язык UML: Основные понятия. Классификация диаграмм UML. Применение UML для выполнения этапов анализа и проектирования. Унифицированный процесс разработки ПО.

Тема 4. Качество, надежность и эффективность ПО

Понятие качества программного продукта. Показатели качества программного продукта средств.

Основные понятия и показатели надежности программных средств. Классификация программных ошибок.

Тестирование и отладка ПО. Методы тестирования ПО. Работы по тестированию. Протоколы тестирования. Отчет о тестировании.

Тема 5. Управление процессом разработки ПО

Задачи управления проектами по созданию и внедрению ПО. Процессы управления созданием ПО. Планирование проекта. Управление рисками. Управление требованиями. Управление версиями.

Модель зрелости CMM. Модель процессов управления услугами - библиотека ITIL.

Методологии управления разработкой ПО: RUP, гибкие методологии. Методология SCRUM. Информационные технологии поддержки управления процессом разработки ПО.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по освоению дисциплины представлены в Приложении 2.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. Введение в программную инженерию: Учебник. М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 336 с. ЭБС Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=850951>
2. Гагарина Л.Г., Кокорева Е.В., Сидорова-Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / под ред. Л.Г. Гагариной. — М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 400 с. / ЭБС «Знаниум». Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=924760>
3. Введение в программную инженерию : Учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 336 с. / ЭБС «Знаниум». Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=850951>
4. Программная инженерия: курс лекций: [16+] / сост. Т.В. Киселева; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – Ч. Часть 3. – 130 с.: ил. –

Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563341>

Дополнительная литература:

1. Соловьев Н.А. Введение в программную инженерию: учебное пособие / Н.А. Соловьев, Л.А. Юркевская; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – 112 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481815>

2. Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. пос. / Под ред. проф. Л.Г. Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2019. - 400 с. ЭБС Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=1011120>

3. Трояновский В. М. Программная инженерия информационно-управляющих систем в свете прикладной теории случайных процессов: учеб. пособие / В.М. Трояновский. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 325 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Магистратура). —

www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5ad88bf5c35cd8.81685342. - ISBN 978-5-8199-0824-2. - Текст: электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1003316>

4. Программная инженерия: учебное пособие / сост. Т.В. Киселева; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – Ч. 2. – 100 с.: схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494790>

5. Абдулаев В.И. Программная инженерия: учебное пособие / В.И. Абдулаев; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. – Ч. 1. Проектирование систем. – 168 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459449>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.intuit.ru> - образовательный портал,
2. <http://www.infojournal.ru> - научно-образовательный портал,
3. <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/> - портал разработчика Microsoft,
4. <http://www.interface.ru/> - научно-образовательный портал.
5. <http://www.biblioclub.ru> – электронная библиотечная система
6. <http://znanium.com> – электронная библиотечная система

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины, приведены в Приложении 2.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: Microsoft Visio, Microsoft Visual Studio, Modelio Open Source, Draw.io, Ramus.

Информационные справочные системы:

Электронные ресурсы образовательной среды Университета.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- Аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (интерактивная доска).
- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с доступом в глобальную сеть Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в глобальную сеть Интернет и установленным программным обеспечением.

**ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
«ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММНУЮ ИНЖЕНЕРИЮ»**

Направление подготовки: 01.03.02. Прикладная математика и информатика

Профиль: Программирование. Математическое моделирование

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев 2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Тема 1-8	Иметь практические навыки разработки ПО	Уметь использовать их в профессиональной деятельности	Знать основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и систем, современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.
2	ПК-1	Способность устанавливать причинно-следственные связи между явлениями проблемной ситуации; возможность устранения проблем за счет автоматизации	Тема 1-8	Владеть основами системного мышления	Уметь строить схемы причинно-следственных связей	Знать методы классического системного анализа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ОПК-4, ПК-1	Практическое задание	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в форме письменной работы</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 60 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1.Соответствие ответа заявленной тематике (0-5 баллов).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ОПК-4 ПК-7	Контрольная работа	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в форме письменной контрольной работы (электронный документ).</p> <p>Время, отведенное на процедуру –60 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки контрольной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие содержания контрольной работы заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной работы (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов</p> <p>Оценка проставляется в журнал</p>

3. Типовые контрольные, практические задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Примерная тематика практических заданий:

1. Определить требования к информационной системе, составить техническое задание на разработку информационной системы.
2. Сформировать укрупненную и детализированные схемы IDEF0 в рамках проектирования заданной информационной системы.
3. Сформировать укрупненную и детализированные схемы IDEF3 в рамках проектирования заданной информационной системы.
4. С использованием языка UML сформировать диаграмму прецедентов в рамках проектирования заданной информационной системы.
5. С использованием языка UML сформировать диаграмму классов в рамках проектирования заданной информационной системы.
6. С использованием языка UML сформировать диаграмму деятельности в рамках проектирования заданной информационной системы.
7. С использованием языка UML сформировать диаграмму последовательностей в рамках проектирования заданной информационной системы.
8. С использованием языка UML сформировать диаграмму компонентов в рамках проектирования заданной информационной системы.
9. Произвести тестирование программного продукта с использованием «черного ящика».
10. Произвести тестирование программного продукта с использованием «белого ящика».

3.2 Примерная тематика заданий на контрольную работу:

1. Сформировать две схемы IDEF0 (укрупненную и детализированную) для задачи проектирования системы водоснабжения. В детализированной схеме использовать следующие подзадачи: 1) расчет водопотребления; 2) определение параметров сетей водоснабжения; 3) проектирование расположения сетей водоснабжения в здании. В качестве входящей информации для задачи в целом использовать количество и характеристики потребителей системы водоснабжения, в качестве исходящей информации – проект системы водоснабжения, в качестве управляющих воздействий – требования технического задания и требования нормативной документации, в качестве механизмов – программное обеспечение и инженера-проектировщика. Распределение входящей и исходящей информации, управляющих воздействий и механизмов

для детализированной схемы определить самостоятельно, в том числе промежуточную входящую и исходящую информацию, не указанную явно в задании. В случае необходимости можно дополнять перечни входящей и исходящей информации, управляющих воздействий и механизмов.

2. Сформировать две схемы IDEF0 (укрупненную и детализированную) для задачи проектирования системы автоматического пожаротушения. В детализированной схеме использовать следующие подзадачи: 1) определение количества устройств пожаротушения; 2); расчет водопотребления; 3) проектирование расположения устройств пожаротушения в здании. В качестве входящей информации для задачи в целом использовать особенности планировки здания и характеристики сетей водоснабжения, в качестве исходящей информации – проект системы автоматического пожаротушения, в качестве управляющих воздействий – требования технического задания и требования нормативной документации, в качестве механизмов – программное обеспечение и инженера-проектировщика. Распределение входящей и исходящей информации, управляющих воздействий и механизмов для детализированной схемы определить самостоятельно, в том числе промежуточную входящую и исходящую информацию, не указанную явно в задании. В случае необходимости можно дополнять перечни входящей и исходящей информации, управляющих воздействий и механизмов.

3. Сформировать две схемы IDEF0 (укрупненную и детализированную) для задачи проектирования системы автоматического пожаротушения. В детализированной схеме использовать следующие подзадачи: 1) определение характеристик сетей водоснабжения; 2) расчет водопотребления; 3) проектирование расположения сетей водоснабжения для автоматического пожаротушения в здании. В качестве входящей информации для задачи в целом использовать количество и характеристики устройств автоматического пожаротушения, в качестве исходящей информации – проект системы водоснабжения для автоматического пожаротушения, в качестве управляющих воздействий – требования технического задания и требования нормативной документации, в качестве механизмов – программное обеспечение и инженера-проектировщика. Распределение входящей и исходящей информации, управляющих воздействий и механизмов для детализированной схемы определить самостоятельно, в том числе промежуточную входящую и исходящую информацию, не указанную явно в задании. В случае необходимости можно дополнять перечни входящей и исходящей информации, управляющих воздействий и механизмов.

4. Сформировать две схемы IDEF0 (укрупненную и детализированную) для задачи проектирования системы автоматического пожаротушения. В детализированной схеме использовать следующие подзадачи: 1) расчет количества устройств автоматического пожаротушения; 2) выбор устройств автоматического пожаротушения; 3) проектирование расположения устройств автоматического пожаротушения в здании. В качестве входящей информации для задачи в целом использовать количество и характеристики устройств автоматического пожаротушения, в качестве исходящей информации – особенности планировки здания, в качестве управляющих воздействий – требования технического задания и требования нормативной документации, в качестве механизмов – программное обеспечение и инженера-проектировщика. Распределение входящей и исходящей информации, управляющих воздействий и механизмов для детализированной схемы определить самостоятельно, в том числе промежуточную входящую и исходящую информацию, не указанную явно в задании. В случае необходимости можно дополнять перечни входящей и исходящей информации, управляющих воздействий и механизмов.

5. Сформировать две схемы IDEF0 (укрупненную и детализированную) для задачи проектирования системы автоматического полива. В детализированной схеме использовать следующие подзадачи: 1) выбор устройств автоматического полива; 2) расчет количества устройств автоматического полива; 3) проектирование расположения устройств автоматического полива. В качестве входящей информации для задачи в целом использовать характеристики участка полива, в качестве исходящей информации – проект системы автоматического полива, в качестве управляющих воздействий – требования технического задания и требования нормативной документации, в качестве механизмов – программное обеспечение и инженера-проектировщика. Распределение входящей и исходящей информации, управляющих воздействий и механизмов для детализированной схемы определить самостоятельно, в том числе промежуточную входящую и исходящую информацию, не указанную явно в задании. В случае необходимости можно дополнять перечни входящей и исходящей информации, управляющих воздействий и механизмов.

6. Сформировать две схемы IDEF0 (укрупненную и детализированную) для задачи проектирования системы автоматического пожаротушения. В детализированной схеме использовать следующие подзадачи: 1) расчет количества устройств автоматического пожаротушения; 2) выбор устройств автоматического пожаротушения; 3) проектирование расположения устройств автоматического пожаротушения в здании. В качестве входящей информации для за-

дачи в целом использовать количество и характеристики устройств автоматического пожаротушения, в качестве исходящей информации – особенности планировки здания, в качестве управляющих воздействий – требования технического задания и требования нормативной документации, в качестве механизмов – программное обеспечение и инженера-проектировщика. Распределение входящей и исходящей информации, управляющих воздействий и механизмов для детализированной схемы определить самостоятельно, в том числе промежуточную входящую и исходящую информацию, не указанную явно в задании. В случае необходимости можно дополнять перечни входящей и исходящей информации, управляющих воздействий и механизмов.

7. Сформировать UML диаграммы прецедентов и деятельности для задачи создания системы автоматизированного проектирования системы автоматического пожаротушения. ИС должна предоставлять пользователю, как минимум, средства для выполнения следующих задач: 1) расчет количества устройств автоматического пожаротушения; 2) выбор устройств автоматического пожаротушения; 3) проектирование расположения устройств автоматического пожаротушения в здании. В качестве информации, требующейся для решения задач, использовать (как минимум): особенности планировки здания, требования технического задания и требования нормативной документации.

8. Сформировать UML диаграммы прецедентов и классов для задачи создания системы автоматизированного проектирования водоснабжения. ИС должна предоставлять пользователю, как минимум, средства для выполнения следующих задач: 1) расчет водопотребления; 2) определение параметров сетей водоснабжения; 3) проектирование расположения сетей водоснабжения в здании. В качестве информации, требующейся для решения задач, использовать (как минимум): количество и характеристики потребителей системы водоснабжения, планировочные решения здания, требования технического задания и требования нормативной документации.

9. Сформировать UML диаграммы прецедентов и деятельности для задачи создания системы автоматизированного проектирования системы автоматического пожаротушения водоснабжения. ИС должна предоставлять пользователю, как минимум, средства для выполнения следующих задач: 1) определение количества устройств пожаротушения; 2) расчет водопотребления; 3) проектирование расположения устройств пожаротушения в здании. В качестве информации, требующейся для решения задач, использовать (как минимум): особенности планировки здания и характеристики сетей водоснабжения, требования технического задания и требования нормативной документации.

10. Сформировать UML диаграммы прецедентов и классов для задачи создания системы автоматизированного проектирования автоматического полива. ИС должна предоставлять пользователю, как минимум, средства для выполнения следующих задач: 1) расчет водопотребления; 2); определение параметров сетей водоснабжения; 3) проектирование расположения устройств автоматического полива. В качестве информации, требующейся для решения задач, использовать (как минимум): количество и характеристики устройств автоматического полива, требования технического задания и требования нормативной документации.

11. Сформировать UML диаграммы прецедентов и классов для задачи создания системы автоматизированного проектирования автоматического пожаротушения. ИС должна предоставлять пользователю, как минимум, средства для выполнения следующих задач: 1) определение характеристик сетей водоснабжения; 2) расчет водопотребления; 3) проектирование расположения сетей водоснабжения для автоматического пожаротушения в здании. В качестве информации, требующейся для решения задач, использовать (как минимум): количество и характеристики устройств автоматического пожаротушения, требования технического задания и требования нормативной документации.

12. Сформировать UML диаграммы прецедентов и классов для задачи создания системы автоматизированного проектирования определения потребности в материалах при проведении отделочных работ. ИС должна предоставлять пользователю, как минимум, средства для выполнения следующих задач: 1) выбор материалов; 2); расчет количества материалов; 3) формирование ведомости потребности в материалах. В качестве информации, требующейся для решения задач, использовать (как минимум): особенности планировки здания, требования технического задания и требования нормативной документации.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Введение в программную инженерию» являются две текущие аттестации в виде тестов в течение каждого семестра и промежуточная аттестация в виде зачета.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Согласно графика учебного процесса	тестирование	ОПК-4, ПК-1	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
Согласно графика учебного процесса	тестирование	ОПК-4, ПК-1	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
Согласно графика учебного процесса	Зачет	ОПК-4, ПК-1	1 вопрос	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Зачтено»: – знание основных понятий предмета; – умение использовать и применять полученные знания на практике; – работа на семинарских занятиях; – знание основных научных

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
						<p>теорий, изучаемых предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ответ на вопросы билета. <p>«Не зачтено»:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; – незнание основных понятий предмета; – неумение использовать и применять полученные знания на практике; – не работал на семинарских занятиях; – не отвечает на вопросы.

4.1. Примерная тематика тестовых заданий

1. Назовите виды программного обеспечения (ПО) (возможно несколько правильных вариантов ответа):

инструментальное ПО
универсальное ПО
лицензируемое ПО
прикладное ПО
уникальное ПО

2. Комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального продукта или услуги в условиях временных и ресурсных ограничений, – это

класс
система
проект
этап

3. Целью проектирования информационной системы является

определение внутренних свойств системы и детализации её внешних (видимых) свойств на основе выданных заказчиком требований к программному обеспечению

минимизация использования ресурсов в связи с необходимостью экономии финансовых средств заказчика

составление технического задания, детально описывающего требования заказчика к разрабатываемой системе

реализация функций системы с использованием определенной среды программирования

4. Выберите правильные определения термина «программная инженерия» (возможно несколько правильных вариантов ответа):

совокупность методов, правил и процедур, предназначенных для построения функциональной структуры сложных иерархических систем в виде модели, которая должна дать ответ на некоторые заранее определенные вопросы методология построения моделей информационной системы, основанная на представлении программы в виде совокупности объектов, использующая механизм пересылки сообщений и классы, организованные в иерархию наследования

приложение систематического, дисциплинированного, измеримого подхода к разработке, функционированию и сопровождению программного обеспечения, а также исследованию этих подходов

дисциплина, целью которой является создание качественного ПО, которое завершается вовремя, не превышает выделенных бюджетных средств и удовлетворяет выдвигаемым требованиям

5. Объектом изучения программной инженерии является

разработка программного кода

процесс создания программного обеспечения

основы социальной коммуникации

физические основы функционирования систем

6. Период времени, который начинается с момента принятия решения о создании программного продукта и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации – это

этап разработки программного обеспечения

период жизни программного обеспечения

этап проектирования программного обеспечения

жизненный цикл программного обеспечения

7. Позднее обнаружение проблем, связанных со сборкой проекта, в связи с одновременной интеграцией всех результатов в конце разработки относится к недостаткам

каскадной модели жизненного цикла

промежуточной модели жизненного цикла

инкрементной модели жизненного цикла

спиральной модели жизненного цикла

8. Возможность изменения требований в ходе разработки программного обеспечения относится к достоинствам

каскадной модели жизненного цикла

промежуточной модели жизненного цикла

инкрементной модели жизненного цикла

спиральной модели жизненного цикла

9. Декомпозиция, заключающаяся в разбиении системы на функциональные подсистемы, которые в свою очередь делятся на подфункции, подразделяемые на задачи, характерна для

объектно-ориентированного подхода к разработке программного обеспечения

универсального подхода к разработке программного обеспечения

структурного подхода к разработке программного обеспечения

поэлементного подхода к разработке программного обеспечения

10. Принципы структурных методов анализа и проектирования ПО включают в себя (возможно несколько правильных вариантов ответа):

принцип универсальности

принцип "разделяй и властвуй"

принцип тестирования

принцип непротиворечивости

принцип структурирования данных

11. Наиболее распространенными видами моделей (диаграмм) структурного анализа являются следующие (возможно несколько правильных вариантов ответа):

ERD

SADT

CSV

DFD

ERP

12. Назовите элементы диаграммы потоков данных DFD (возможно несколько правильных вариантов ответа):

хранилище данных

обработка данных

поток данных

база данных

13. Фундаментальный элемент, содержащий в себе структуры данных и поведение, – это

класс

объект

сообщение

атрибут

14. Запрос на выполнение действия, дополненный набором аргументов, которые могут понадобиться при выполнении действия, – это

класс

объект

сообщение

атрибут

15. Поименованное свойство класса, определяющее диапазон допустимых значений, которые могут принимать экземпляры данного свойства, – это

класс

объект

сообщение

атрибут

16. Назовите типы диаграмм UML (возможно несколько правильных вариантов ответа):

интеграции

поведения

взаимодействия

определения

17. Разновидность диаграмм UML, которая служит для описания сервисов, которые система предоставляет актору, – это

диаграмма состояния

диаграмма классов

диаграмма деятельности

диаграмма вариантов использования

18. Назовите отношения, используемые в диаграмме вариантов использования (прецедентов) UML (возможно несколько правильных вариантов ответа):

обобщения

включения

агрегации

ассоциации

композиции

19. Квантор видимости атрибута класса, указываемый на диаграмме UML символом "-", обозначает атрибут с областью видимости типа

закрытый

общедоступный

открытый

защищенный

20. В диаграмме состояний UML отношение между двумя последовательными состояниями, которое указывает на факт смены одного состояния другим, – это

класс

состояние действия

переход

квантор видимости

4.2. Типовые вопросы, выносимые на зачет

1. Системный подход к проектированию ПО.
2. Понятие программного обеспечения, проекта и проектирования ПО.
3. Программная инженерия. Основные требования, предъявляемые к программному изделию.
4. Стандарты в области программного обеспечения.
5. Сертификация и оценка процессов создания ПО.
6. Определение жизненного цикла ПО.
7. Стандарты, определяющие этапы и процессы жизненного цикла (ЖЦ) ПО.
8. Модели и стадии ЖЦ ПО.
9. Проблемы проектирования ПО.
10. Структурные методы анализа и проектирования ПО.
11. Метод функционального моделирования SADT (IDEF0).
12. Метод моделирования процессов IDEF3.
13. Моделирование потоков данных DFD.
14. Моделирование данных.
15. Основные принципы и свойства объектно-ориентированного проектирования.
16. Основные элементы объектной модели.
17. Объекты, свойства объектов.
18. Понятие классов.
19. Общая характеристика классов.
20. Пример использования объектно-ориентированного подхода.
21. Сопоставление и взаимосвязь структурного и объектно-ориентированного подходов.
22. Язык UML: основные понятия, виды диаграмм.
23. Язык UML: диаграмма вариантов использования (прецедентов).
24. Язык UML: диаграмма классов.
25. Язык UML: диаграмма состояний.
26. Язык UML: диаграмма деятельности.
27. Язык UML: диаграмма последовательностей.
28. Применение UML для выполнения этапов анализа и проектирования.
29. Унифицированный процесс разработки ПО.
30. Понятие качества программного продукта.
31. Показатели качества программного продукта.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

**ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММНУЮ ИНЖЕНЕРИЮ»**

Направление подготовки: 01.03.02. Прикладная математика и информатика

Профиль: Программирование. Математическое моделирование

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Общие положения

Целью изучения дисциплины является:

- получение знаний и умений в области индустриальных способов (инженерных методов и средств) создания программного обеспечения (ПО);
- получение практических навыков работы с инструментальными средствами разработки программного обеспечения.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с понятием качества программных продуктов, жизненным циклом программных продуктов и его моделями;
- изучение методов анализа и проектирования ПО;
- получение навыков применения современных CASE - средств поддержки этапов жизненного цикла ПО;
- изучение методов верификации ПО;
- приобретение навыков тестирования ПО в конкретной среде программирования.

2. Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие 1

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательная технология: командная работа

Тема и содержание практического занятия: Жизненный цикл ПО

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 2

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательная технология: кейс-технология

Тема и содержание практического занятия: Методы анализа и проектирования ПО

Продолжительность занятия - 2 ч.

Практическое занятие 3-5

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательная технология: кейс-технология

Тема и содержание практического занятия: Язык UML

Продолжительность занятия - 6 ч.

Практическое занятие 6-7

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательная технология: кейс-технология

Тема и содержание практического занятия: Качество, надежность и эффективность ПО

Продолжительность занятия - 4 ч.

Практическое занятие 8.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательная технология: командная работа

Тема и содержание практического занятия: Управление процессом разработки ПО.

Продолжительность занятия - 2 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрено учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1	Тема 1. Жизненный цикл ПО	Самостоятельное изучение тем Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Задачи этапов жизненного цикла. 2. ISO/IEC 12207:1995 «Информационные технологии. Процессы жизненного цикла программного обеспечения» 3. ISO 15226:1999 «Техническая документация на продукцию. Модель жизненного цикла и назначение документов» 4. Стандарт ГОСТ 34.601. Автоматизированные системы. Стадии создания. 5. ISO/IEC 42010:2007 «Технология систем и программного обеспечения. Рекомендуемая практика архитектурного описания программно-интенсивных систем» 6. Характеристики качества ПО.
2	Тема 2. Методы анализа и проектирования ПО	Самостоятельное изучение тем. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Классификация методов проектирования ПО. 2. Функциональные модели.
3	Тема 3. Язык UML	Самостоятельное изучение тем. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Инструментальные средства диаграмм UML 2. Элементы языка UML.
4	Тема 4. Качество, надежность и эффективность ПО	Самостоятельное изучение тем. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Характеристика показателей качества ПО 2. Различие между тестированием и отладкой программ. 3. Средства тестирования
5	Тема 5. Управление процессом разработки ПО	Самостоятельное изучение тем. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Процессы управления ИТ-проекта 2. Классификация методологий разработки ПО

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. Введение в программную инженерию: Учебник.М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 336 с. ЭБС Знаниум. Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=850951>
2. Гагарина Л.Г., Кокорева Е.В., Сидорова-Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / под ред. Л.Г. Гагариной. — М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 400 с. / ЭБС «Знаниум». Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=924760>
3. Введение в программную инженерию : Учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 336 с. / ЭБС «Знаниум». Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=850951>
4. Программная инженерия: курс лекций: [16+] / сост. Т.В. Киселева; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – Ч. Часть 3. – 130 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563341>

Дополнительная литература:

1. Соловьев Н.А. Введение в программную инженерию: учебное пособие / Н.А. Соловьев, Л.А. Юркевская; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – 112 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481815>
2. Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. пос. / Под ред. проф. Л.Г. Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2019. - 400 с. ЭБС Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=1011120>
3. Трояновский В. М. Программная инженерия информационно-управляющих систем в свете прикладной теории случайных процессов: учеб. пособие / В.М. Трояновский. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 325 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5ad88bf5c35cd8.81685342. - ISBN 978-5-8199-0824-2. - Текст: электронный. - URL:
<https://znanium.com/catalog/product/1003316>
4. Программная инженерия: учебное пособие / сост. Т.В. Киселева; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – Ч. 2. – 100 с.: схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494790>

5. Абдулаев В.И. Программная инженерия: учебное пособие / В.И. Абдулаев; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. – Ч. 1. Проектирование систем. – 168 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459449>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.intuit.ru> - образовательный портал,
2. <http://www.infojournal.ru> - научно-образовательный портал,
3. <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/> - портал разработчика Microsoft,
4. <http://www.interface.ru/> - научно-образовательный портал.
5. <http://www.biblioclub.ru> – электронная библиотечная система
6. <http://znanium.com> – электронная библиотечная система

7. Перечень информационных технологий

Перечень программного обеспечения: Microsoft Visio, Microsoft Visual Studio, Modelio Open Source, Draw.io, Ramus.

Информационные справочные системы:

Электронные ресурсы образовательной среды Университета.