


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

  
(подпись) Матвеев П.В.  
« 31 » 05 20 22  
ФИО

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДОЛОГИЯ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Направление/специальность подготовки	09.04.04 Программная инженерия
Специализация/профиль/программа подготовки	Процессы и методы разработки программного обеспечения
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О7 Информационные системы и программная инженерия
Кафедра-разработчик рабочей программы	О7 Информационные системы и программная инженерия

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	6	216	68	34	0	34	148	0	18	130	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**09.04.04 Программная инженерия**

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра О7 Информационные системы и программная инженерия  
Бармина Анастасия Александровна, старший преподаватель

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДОЛОГИЯ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.01 — Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений
ОПК-1 — способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-3 — способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПСК-1.01**

*знания:*

На уровне представлений: понятие о стандартизации и лучших практиках программной инженерии.

На уровне воспроизведения: понятие процесса и проекта в программной инженерии.

На уровне понимания: подходы к классификации задач разработки программных средств; подходы к классификации программного обеспечения.;;

*умения:*

Теоретические: анализировать предметную область для использования программных средств; определять цели и задачи разработки программных средств.

Практические: определять модель жизненного цикла программного средства; определять требования к элементам показателей качества программных средств.;;

*навыки:*

Формулирования целей разработки программных средств; предварительной оценки требуемых ресурсов для обеспечения возможности разработки или сопровождения программных средств с учетом известных ограничений предметной области.;;

## **ОПК-1**

*знания:*

На уровне представлений: общее понятие о предметной области программной инженерии; понятие о стандартизации и лучших практиках программной инженерии; понятие качества программных средств.

На уровне воспроизведения: понятие жизненного цикла программных средств; понятие модели жизненного цикла программных средств; понятие процесса и проекта в программной инженерии.

На уровне понимания: взаимосвязь программной и системной инженерии; подходы к классификации задач разработки программных средств; подходы к классификации программного обеспечения.;;

*умения:*

Теоретические: анализировать предметную область для использования программных средств.

Практические: определять требования к элементам показателей качества программных средств.;;

*навыки:*

Формулирования целей разработки программных средств; предварительной оценки возможности разработки или сопровождения программных средств с учетом имеющейся информации о ресурсных ограничениях и известных ограничений предметной области; предварительной оценки требуемых ресурсов для обеспечения возможности разработки или сопровождения программных средств с учетом известных ограничений предметной области.;;

## **ОПК-3**

*знания:*

На уровне представлений: понятие о стандартизации и лучших практиках программной инженерии; понятие качества программных средств.

На уровне понимания: подходы к классификации задач разработки программных средств; подходы к классификации программного обеспечения.;;

*умения:*

Практические: определять модель жизненного цикла программного средства; определять требования к элементам показателей качества программных средств.;;

*навыки:*

Предварительной оценки возможности разработки или сопровождения программных средств с учетом имеющейся информации о ресурсных ограничениях и известных ограничений предметной

области; предварительной оценки требуемых ресурсов для обеспечения возможности разработки или сопровождения программных средств с учетом известных ограничений предметной области.;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТОДОЛОГИЯ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.04.04 Программная инженерия*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **МЕТОДЫ ВИРТУАЛИЗАЦИИ И ИЗОЛЯЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ, УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ, МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТЕОРИЯ ВЕРИФИКАЦИИ И ВАЛИДАЦИИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ И РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ, ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ, АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОПРОВОЖДАЕМОСТИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ, ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.01	ОПК-1	ОПК-3
5	9	<b>Раздел 1. Основные концепции и понятия программной инженерии.</b> 1.1 Программная инженерия как понятие. 1.2 Проблемы терминологии программной инженерии. 1.3 Программные средства, программное обеспечение, программные системы, программные продукты и программные услуги. Процесс и проект. 1.4 Связь программной инженерии и системной инженерии. 1.5 Жизненный цикл программных средств. Модель жизненного цикла. 1.6 Методы программной инженерии.	13	1	1	0	12	10	10	10
5	9	<b>Раздел 2. Предметная область программной инженерии.</b> 2.1 Классификация задач разработки программных средств. 2.2 Интерфейсы программных средств. Интерфейсы пользователя и программные интерфейсы. 2.3 Классификация программных средств и программных услуг. 2.4 Программная инженерия как область деятельности и как направление подготовки.	19	4	2	2	15	10	10	10
5	9	<b>Раздел 3. Обеспечение процессов программной инженерии.</b> 3.1 Методическое обеспечение. Формальные и эвристические знания и методы. Стандарты и лучшие практики. 3.2 Персонал. Роли и виды деятельности. 3.3 Лингвистическое обеспечение (проблемы терминологии). Искусственные языки и языки программирования. 3.4 Технические средства. 3.5 Программные инструменты программной инженерии. CASE-средства. Парадигмы программирования.	43	5	1	4	38	15	15	15
5	9	<b>Раздел 4. Качество в программной инженерии. Стандарты обеспечения качества.</b> 4.1 Понятие качества программных средств. 4.2 Стандарты обеспечения качества. Стандарты SQuaRE. 4.3 Модели качества. Модель качества в стандартах SQuaRE. 4.4 Характеристики и показатели качества. Элементы показателей качества.	31	9	5	4	22	10	10	10
5	9	<b>Раздел 5. Модели жизненного цикла программных средств.</b> 5.1 Модель жизненного цикла программного средства. 5.2 Основные классы моделей ЖЦ ПС: каскадные, спиральные, гибкие. 5.3 Задача определения модели ЖЦ ПС.	26	9	5	4	17	10	10	10
5	9	<b>Раздел 6. Процессы жизненного цикла программных средств.</b> 6.1 Процессы ЖЦ ПС по ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. 6.2 Экосистемы программного обеспечения. 6.3 Модели, используемые в процессах ЖЦ ПС. Проектирование архитектуры. 6.4 Процессы и стадии в различных моделях ЖЦ ПС.	20	9	5	4	11	20	20	20
5	9	<b>Раздел 7. Оценка качества программных средств.</b> 7.1 Процесс оценки качества. 7.2 Уровни оценки качества. 7.3 Методы оценки качества.	25	9	5	4	16	15	15	15
5	9	<b>Раздел 8. Автоматизация процессов жизненного цикла программных средств.</b> 8.1 Принципы автоматизация процессов жизненного цикла программных средств. 8.2 Инструментальные средства автоматизации процессов ЖЦ ПС.	27	17	5	12	10	5	5	5
5	9	<b>Раздел 9. Проблемы программной инженерии.</b> 9.1 Отсутствие алгоритма проверки корректности произвольного алгоритма. 9.2 Сложность формализации и измерения «объема» и «сложности» произвольных программных средств. 9.3 Сложность оценки интеллектуальной деятельности персонала.	12	5	5	0	7	5	5	5
<b>Всего за 9 семестр</b>			216	68	34	34	148	100	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			216	68	34	34	148	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Предметная область программной инженерии.	Классификация задач разработки программных средств. Интерфейсы программных средств. Интерфейсы пользователя и программные интерфейсы. Классификация программных средств и программных услуг. Программная инженерия как область деятельности и как направление подготовки.	2
2	Раздел 3. Обеспечение процессов	Формальные и эвристические знания и методы, стандарты и лучшие практики в обеспечении процессов программной инженерии. Программные инструменты программной инженерии. CASE-средства. Парадигмы программирования.	4

	программной инженерии.		
3	Раздел 4. Качество в программной инженерии. Стандарты обеспечения качества.	Модели качества программных средств. Характеристики и показатели качества, элементы показателей качества.	4
4	Раздел 5. Модели жизненного цикла программных средств.	Основные классы моделей ЖЦ ПС. Выбор модели.	4
5	Раздел 6. Процессы жизненного цикла программных средств.	Экосистемы программного обеспечения Модели, используемые в процессах ЖЦ ПС.	4
6	Раздел 7. Оценка качества программных средств.	Процесс оценки качества программных средств.	4
7	Раздел 8. Автоматизация процессов жизненного цикла программных средств.	Инструментальные средства автоматизации процессов ЖЦ ПС.	12
<b>Всего за 9 семестр</b>			<b>34</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные концепции и понятия программной инженерии.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	12
2	Раздел 2. Предметная область программной инженерии.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	13
3		Выполнение этапа 1 курсовой работы.	2
4	Раздел 3. Обеспечение процессов программной инженерии.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	26
5		Выполнение домашнего задания №1, оформление отчета	5
6		Выполнение домашнего задания №2, оформление отчета	4
7		Выполнение этапа 2 курсовой работы.	3
8		Выполнение этапа 3 курсовой работы.	3
9	Раздел 4. Качество в программной инженерии. Стандарты обеспечения качества.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	19
10	Раздел 5. Модели жизненного цикла программных средств.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	17
11	Раздел 6. Процессы жизненного цикла программных средств.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	6
12		Выполнение этапа 4 курсовой работы.	5
13	Раздел 7. Оценка качества	Выполнение этапа 5 курсовой работы.	5



14	программных средств.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	11
15	Раздел 8. Автоматизация процессов жизненного цикла программных средств.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	10
16	Раздел 9. Проблемы программной инженерии.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	7
<b>Всего за 9 семестр</b>			<b>148</b>

### 3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Анализ задачи, классификация рассматриваемого программного средства.	1 - 2	2
Этап 2. Предварительный анализ требований к программному средству, оценка изменчивости требований. Выявление требований, существенно определяющих качество программного средства.	3 - 6	3
Этап 3. Выделение значимых характеристик и подхарактеристик качества, формирование показателей качества.	7 - 9	3
Этап 4. Определение модели ЖЦ ПС как совокупности стадий и их соотношений во времени, отбор процессов ЖЦ ПС для стадий.	10 - 14	5
Этап 5. Соотнесение процессов ЖЦ ПС с показателями качества. Выбор уровней и методов оценки элементов показателей качества на основании требований. Оформление пояснительной записки, подготовка к защите и защита курсовой работы.	15 - 17	5
<b>Всего за 9 семестр</b>		<b>18</b>

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>9</b>		КР				ДР			ДЗ, КР	ДР				КР		ДР	Вопр. Экз, КР

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КР – курсовая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- курсовая работа;
- домашнее задание;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Москвитин. . Данные, информация, знания: методология, теория, технологии. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
2. А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. . Проектирование информационных систем. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
3. А. Д. Хомоненко, А. Г. Басыров, В. П. Бубнов. . Модели и методы исследования информационных систем. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
4. Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. . Информационные технологии: теоретические основы. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
5. В. К. Волк. . Практическое введение в программную инженерию. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
6. Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
7. Е. Р. Пантелеев. . Методы научных исследований в программной инженерии. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
8. И. В. Ватаманюк, Д. К. Левоневский, Д. А. Малов. . Модели и способы взаимодействия пользователя с киберфизическим интеллектуальным пространством. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
9. Л. Л. Куликова. . Проектирование информационных систем. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
10. Н. А. Соловьёв, Е. Н. Чернопрудова, Н. А. Тишина. . Исследование операций в задачах программной инженерии. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
11. П. И. Соснин. . Архитектурное моделирование автоматизированных систем. СПб.: Лань, 2020, эл. рес.
12. Т. А. Гаврилова, Д. М. Кудрявцев, Д. И. Муромцев. . Инженерия знаний. Модели и методы. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
13. Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. . Проектирование информационных систем. Стандартизация. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
14. Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. . Проектирование информационных систем: технология автоматизированного проектирования. Санкт-Петербург: Лань, 2020, эл. рес.
15. Ю. П. Ехлаков. . Управление программными проектами. Стандарты, модели. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://docs.cntd.ru> — Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации - docs.cntd.ru;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=474](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474) — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
4. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. <https://ura.it.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
6. <https://www.uml.org/> — Welcome To UML Web Site!;
7. <https://wiki.gnome.org/Apps/Dia> — Apps/Dia - GNOME Wiki!;
8. <https://umbrello.kde.org> — Umbrello Project - Welcome to Umbrello - The UML Modeller</title> <style type="text/css"> .cp-doNotDisplay { display: none; } @media aural, braille, handheld, tty { .cp-doNotDisplay { display: inline; speak: normal; } } .cp-edit { text-align: right; } @media print, embossed { .cp-edit { display: none; } } </style> <meta charset="UTF-8"/> <title>Umbrello Project;
9. <http://www.emis.de/ELibM.html> — The Electronic Library of Mathematics;
10. <http://umldesigner.org> — UML Designer Documentation;

11. <https://www.eclipse.org/papyrus/> — Papyrus;
12. <https://www.modelio.org> — Modelio Open Source - UML and BPMN free modeling tool;
13. <https://cruise.umple.org/umple/> — Umple: Merging Modeling with Programming;
14. <http://dia2code.sourceforge.net/> — Dia2Code Homepage.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Kubuntu 18.04 LTS;
2. Интернет-браузер Mozilla Firefox;
3. Интернет-браузер Chromium;
4. Интегрированная среда разработки Code::Blocks;
5. Интегрированная среда разработки Eclipse IDE;
6. Менеджер архивов с комплектом утилит архивации/разархивации Ark;
7. Набор библиотек, средств трансляции, компоновки, отладки и интегрированных средств разработки Qt for Application Development;
8. Набор средств трансляции, компоновки и отладки GCC/GNU Make/GDB;
9. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения CLIPS;
10. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Haskell;
11. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Perl;
12. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Python 3.x с интегрированной средой разработки IDLE;
13. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения SWI-Prolog;
14. Процессор документов LyX;
15. Редактор диаграмм и моделей программного обеспечения Dia;
16. Среда построения моделей программного обеспечения MODELIO;
17. Среда построения моделей программного обеспечения Papyrus;
18. Среда построения моделей программного обеспечения Umbrello;
19. Среда разработки на основе моделей программного обеспечения Umple;
20. Текстовый редактор Kate;
21. Файловый менеджер Krusader;
22. Генератор исходных текстов программ на основе моделей dia2code;
23. Офисный пакет Libre Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Kubuntu 18.04 LTS;
2. Интернет-браузер Mozilla Firefox;
3. Интернет-браузер Chromium;
4. Интегрированная среда разработки Code::Blocks;
5. Интегрированная среда разработки Eclipse IDE;
6. Менеджер архивов с комплектом утилит архивации/разархивации Ark;
7. Набор библиотек, средств трансляции, компоновки, отладки и интегрированных средств разработки Qt for Application Development;
8. Набор средств трансляции, компоновки и отладки GCC/GNU Make/GDB;
9. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения CLIPS;
10. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Haskell;
11. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Perl;
12. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Python 3.x с интегрированной средой разработки IDLE;
13. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения SWI-Prolog;
14. Процессор документов LyX;
15. Редактор диаграмм и моделей программного обеспечения Dia;
16. Среда построения моделей программного обеспечения MODELIO;
17. Среда построения моделей программного обеспечения Papyrus;
18. Среда построения моделей программного обеспечения Umbrello;
19. Среда разработки на основе моделей программного обеспечения Umpire;
20. Текстовый редактор Kate;
21. Файловый менеджер Krusader;
22. Генератор исходных текстов программ на основе моделей dia2code;
23. Офисный пакет Libre Office.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МЕТОДОЛОГИЯ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.04.04 Программная инженерия*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О7 Информационные системы и программная инженерия*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.01 Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений;

ОПК-1 способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-3 способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методологическими основами и целями программной инженерии, организацией процессов программной инженерии и методами их осуществления. Рассматриваются вопросы определения понятия качества программных средств, общие принципы формулирования требований к качеству и оценки качества программных средств. Основное внимание отводится вопросам организации жизненного цикла программных средств, процессам и моделям жизненного цикла программных средств.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- курсовая работа;
- домашнее задание;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**148 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 148 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Основные концепции и понятия программной инженерии.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	<p>А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. . Проектирование информационных систем: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2.3, 2.4)</p> <p>В. К. Волк. . Практическое введение в программную инженерию: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1.1-1.3, 2.1-2.3, приложение Г)</p> <p>Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: Москва: Юрайт, 2022 (2.1, приложение 4)</p> <p>И. В. Ватаманюк, Д. К. Левоневский, Д. А. Малов. . Модели и способы взаимодействия пользователя с киберфизическим интеллектуальным пространством: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1, 2)</p> <p>Е. Р. Пантелеев. . Методы научных исследований в программной инженерии: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2.1-2.3)</p> <p>Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. . Информационные технологии: теоретические основы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6.1)</p> <p>Ю. П. Ехлаков. . Управление программными проектами. Стандарты, модели: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1.1, 1.2, 2.1-2.3)</p>	12
Итого по разделу 1		12
<b>Раздел 2. Предметная область программной инженерии.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	<p>А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. . Проектирование информационных систем: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1.2, 1.3)</p> <p>В. К. Волк. . Практическое введение в программную инженерию: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Приложения Б, В)</p> <p>Ю. П. Ехлаков. . Управление программными проектами. Стандарты, модели: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1.1, 4.1-4.4, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1)</p> <p>Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. . Информационные технологии: теоретические основы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2.1-2.5, 3.1-3.9, 4.1, 5.1, 6.1, 6.2)</p> <p>Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: Москва: Юрайт, 2022 (1.1-1.3, 2.1, 12.1-12.3, приложение 4)</p>	13
Выполнение этапа 1 курсовой работы.	<p>Н. А. Соловьёв, Е. Н. Чернопрудова, Н. А. Тишина. . Исследование операций в задачах программной инженерии: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (10.1-10.3, 13.1-13.4)</p>	2

Итого по разделу 2		15
<b>Раздел 3. Обеспечение процессов программной инженерии.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	<p>А. А. Москвитин. . Данные, информация, знания: методология, теория, технологии: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (п.5)</p> <p>Т. А. Гаврилова, Д. М. Кудрявцев, Д. И. Муромцев. . Инженерия знаний. Модели и методы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Главы 2, 3, 5, 6)</p> <p>Л. Л. Куликова. . Проектирование информационных систем: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (Глава 5)</p> <p>А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. . Проектирование информационных систем: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1.3)</p> <p>Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. . Информационные технологии: теоретические основы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2.1-2.5, 3.1-3.9, 4.1, 4.5, 6.1-6.3)</p>	26
Выполнение домашнего задания №1, оформление отчета	<p>П. И. Соснин. . Архитектурное моделирование автоматизированных систем: СПб.: Лань, 2020 (Главы 2, 4)</p> <p>Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: Москва: Юрайт, 2022 (2.2, 2.4, 5.1-5.3, 6.1-6.4, 7.1-7.8, 10.1-10.3)</p> <p>Ю. П. Ехлаков. . Управление программными проектами. Стандарты, модели: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2.1-2.3, 6.1, 6.2, 8.1, 8.2)</p>	5
Выполнение домашнего задания №2, оформление отчета	<p>Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. . Проектирование информационных систем. Стандартизация: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1.1-1.6, 2.1-2.3)</p> <p>Н. А. Соловьёв, Е. Н. Чернопрудова, Н. А. Тишина. . Исследование операций в задачах программной инженерии: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1.1-1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2., 6.1-6.3, 7.1, 7.2)</p>	4
Выполнение этапа 2 курсовой работы.	<p>В. К. Волк. . Практическое введение в программную инженерию: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1.2, 1.3, 2.5, приложение А)</p>	3
Итого по разделу 3		38
<b>Раздел 4. Качество в программной инженерии. Стандарты обеспечения качества.</b>		
Выполнение этапа 3 курсовой работы.	<p>Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. . Проектирование информационных систем. Стандартизация: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (3.1)</p>	3
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	<p>В. К. Волк. . Практическое введение в программную инженерию: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1.2, 1.3, 2.2, приложение А)</p> <p>А. Д. Хомоненко, А. Г. Басыров, В. П. Бубнов. . Модели и методы исследования информационных систем: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6.1-6.5, 7.1-7.7)</p> <p>Н. А. Соловьёв, Е. Н. Чернопрудова, Н. А. Тишина. . Исследование операций в задачах программной инженерии: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (8.1-8.3, 10.1-10.3, 13.1-13.4)</p>	19
Итого по разделу 4		22
<b>Раздел 5. Модели жизненного цикла программных средств.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	<p>В. К. Волк. . Практическое введение в программную инженерию: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2.3-2.5)</p> <p>Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. . Информационные технологии: теоретические основы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6.1)</p> <p>Ю. П. Ехлаков. . Управление программными проектами. Стандарты, модели: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3.1-3.7)</p> <p>Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: Москва: Юрайт, 2022 (2.3, 2.4)</p>	17
Итого по разделу 5		17
<b>Раздел 6. Процессы жизненного цикла программных средств.</b>		



Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. . Информационные технологии: теоретические основы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6.2) А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. . Проектирование информационных систем: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (3.1-3.3, 4.1-4.4, 5.1, 5.2)	6
Выполнение этапа 4 курсовой работы.	В. К. Волк. . Практическое введение в программную инженерию: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2.1-2.3, 3.1-3.3, 4.1-4.9) Л. Л. Куликова. . Проектирование информационных систем: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (Главы 3, 5-8) Ю. П. Ехлаков. . Управление программными проектами. Стандарты, модели: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2.1-2.3) А. А. Москвитин. . Данные, информация, знания: методология, теория, технологии: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (п. 5) А. Д. Хомоненко, А. Г. Басыров, В. П. Бубнов. . Модели и методы исследования информационных систем: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4.1-4.5, 5.1-5.5, 9.1-9.9) Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: Москва: Юрайт, 2022 (2.2) Н. А. Соловьёв, Е. Н. Чернопрудова, Н. А. Тишина. . Исследование операций в задачах программной инженерии: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (8.1-8.3, 9.1, 9.2, 10.1-10.3, 11.1-11.4, 12., 12.2, 13.1-13.4, 14.1, 14.2, 15.1, 16.1-16.3, 17.1-17.3) П. И. Соснин. . Архитектурное моделирование автоматизированных систем: СПб.: Лань, 2020 (Главы 1-3) Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. . Проектирование информационных систем: технология автоматизированного проектирования: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (2.1) И. В. Ватаманюк, Д. К. Левоневский, Д. А. Малов. . Модели и способы взаимодействия пользователя с киберфизическим интеллектуальным пространством: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Главы 1, 2)	5
Итого по разделу 6		11
<b>Раздел 7. Оценка качества программных средств.</b>		
Выполнение этапа 5 курсовой работы.	Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. . Информационные технологии: теоретические основы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6.3) В. К. Волк. . Практическое введение в программную инженерию: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1.2, 1.3, приложение А)	5
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: Москва: Юрайт, 2022 (6.1-6.4, 10.1-10.3) А. Д. Хомоненко, А. Г. Басыров, В. П. Бубнов. . Модели и методы исследования информационных систем: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6.1-6.4, 10.1-10.3) Н. А. Соловьёв, Е. Н. Чернопрудова, Н. А. Тишина. . Исследование операций в задачах программной инженерии: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (8.1-8.3, 9.1, 9.2, 10.1-10.3, 11.1-11.4, 12.1, 12.2, 13.1-13.4, 14.1, 14.2, 15.1, 16.1-16.3, 17.1-17.3) Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. . Проектирование информационных систем. Стандартизация: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (3.1)	11
Итого по разделу 7		16
<b>Раздел 8. Автоматизация процессов жизненного цикла программных средств.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по	А. А. Москвитин. . Данные, информация, знания: методология, теория, технологии: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (п. 5) А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. . Проектирование	10



рекомендуемой литературе.	информационных систем: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (3.1-3.3, 4.1-4.4, 5.1, 5.2) Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. . Проектирование информационных систем: технология автоматизированного проектирования: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (1.1-1.4) Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. . Информационные технологии: теоретические основы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6.2, 6.3)	
Итого по разделу 8		10
<b>Раздел 9. Проблемы программной инженерии.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Ю. П. Ехлаков. . Управление программными проектами. Стандарты, модели: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6.1, 6.2) В. К. Волк. . Практическое введение в программную инженерию: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1.2) Е. Р. Пантелеев. . Методы научных исследований в программной инженерии: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2.2, 3.1)	7
Итого по разделу 9		7

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- курсовая работа;
- домашнее задание;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы к экзамену

Перечень вопросов размещен в УМК дисциплины.

#### Курсовая работа

Тема курсовой работы: «Определение модели жизненного цикла программного средства».

Курсовая работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием.

Курсовая работа допускается к защите при следующих условиях:

- все пункты работы выполнены в соответствии с индивидуальным заданием;
- электронная и печатная версии пояснительной записки соответствуют установленным требованиям;
- предлагаемые решения корректно обоснованы в тексте пояснительной записки.

Оценка защиты курсовой работы производится по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») на основании обсуждения порядка решения предусмотренных ее тематикой задач, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории и степени самостоятельности при обосновании предлагаемых решений.

#### Домашнее задание

Перечень домашних заданий:

1. Первичный анализ исходной информации для принятия решения о начале разработки нового программного продукта или программной услуги, уточнении информации или отказе в разработке.
2. Анализ исходной информации для запроса необходимых ресурсов и определения основных методов решения поставленных задач по сопровождению программного обеспечения (в рамках поставляемого программного продукта или предоставляемой программной услуги).

Все домашние задания выполняются по индивидуальному варианту. Индивидуальные варианты выдаются преподавателем в начале семестра и предполагают индивидуальное выполнение. При выполнении ДЗ студент должен продемонстрировать знание теоретического материала, относящегося к теме данной работы, обосновать целесообразность выбранных решений.

Отчет по каждому ДЗ представляется в печатном виде в формате, указанном в задании на конкретное ДЗ.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректного обоснования выбранных решений.

#### Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме сочетания тестирования и письменного экзамена.

Основанием для сдачи экзамена является наличие сданной курсовой работы

Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо пройти итоговое тестирование с рейтингом теста не менее 70%. При успешном прохождении тестирования на оценку «удовлетворительно», оценки

«хорошо» и «отлично» выставляются по результатам ответа по билету. Экзаменационный билет письменного экзамена включает в себя теоретический вопрос и ситуативную задачу. Полный и развернутый ответ на каждый пункт экзаменационного билета соответствует одному дополнительному баллу к оценке «удовлетворительно»: развернутый ответ на два теоретических вопроса соответствует оценке «отлично», оценке «хорошо» соответствует либо полный ответ на одно из заданий билета, либо ответ на оба задания с существенными замечаниями, но позволяющими оценить данное задание как выполненное.

Для студентов, планомерно и успешно освоивших содержание учебной дисциплины, предусматривается возможность оформления экзаменационной оценки «хорошо» или «отлично» по результатам работы в семестре при следующих условиях:

- если курсовая работа защищена с оценкой «хорошо» или «отлично», а итоговое тестирование пройдено с рейтингом 90% и более – выставляется экзаменационная оценка «отлично»;
- если курсовая работа защищена с оценкой «хорошо» или «отлично», а итоговое тестирование пройдено с рейтингом 80% и более, но менее 90% – выставляется экзаменационная оценка, соответствующая оценке защиты курсовой работы.

В случае несогласия с предлагаемой оценкой студент сохраняет право сдавать экзамен по билету по расписанию экзаменационной сессии.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.01	ОПК-1	ОПК-3	
5	9	Раздел 1. Основные концепции и понятия программной инженерии.	13	1	1	0	12	10	10	10	Вопросы к экзамену
5	9	Раздел 2. Предметная область программной инженерии.	19	4	2	2	15	10	10	10	Вопросы к экзамену, Курсовая работа
5	9	Раздел 3. Обеспечение процессов программной инженерии.	43	5	1	4	38	15	15	15	Вопросы к экзамену, Курсовая работа, Домашнее задание
5	9	Раздел 4. Качество в программной инженерии. Стандарты обеспечения качества.	31	9	5	4	22	10	10	10	Вопросы к экзамену, Курсовая работа
5	9	Раздел 5. Модели жизненного цикла программных средств.	26	9	5	4	17	10	10	10	Вопросы к экзамену
5	9	Раздел 6. Процессы жизненного цикла программных средств.	20	9	5	4	11	20	20	20	Вопросы к экзамену, Курсовая работа
5	9	Раздел 7. Оценка качества программных средств.	25	9	5	4	16	15	15	15	Вопросы к экзамену, Курсовая работа
5	9	Раздел 8. Автоматизация процессов жизненного цикла программных средств.	27	17	5	12	10	5	5	5	Вопросы к экзамену
5	9	Раздел 9. Проблемы программной инженерии.	12	5	5	0	7	5	5	5	Вопросы к экзамену
Всего за 9 семестр			216	68	34	34	148	100	100	100	
Всего по дисциплине			216	68	34	34	148	100	100	100	