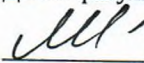


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


(подпись) Матвеев П.В.
ФИО
« 31 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕСТИРОВАНИЕ И ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

Направление/специальность подготовки	09.03.04 Программная инженерия
Специализация/профиль/программа подготовки	Разработка программно-информационных систем
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	О Естественнаучный
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	5	180	8	0	0	8	172	0	0	172	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

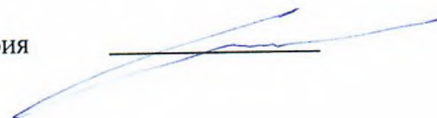
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

09.03.04 Программная инженерия

год набора группы: 2022

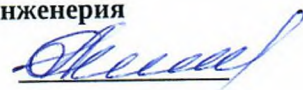
Программу составил:

Кафедра О7 Информационные системы и программная инженерия
Смирнова Мария Сергеевна, д.т.н., профессор



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 ТЕСТИРОВАНИЕ И ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

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:

ОПК-6 — способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
ПСК-1.05 — Владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества
ПСК-1.06 — Владение стандартами и моделями жизненного цикла
ПСК-1.07 — Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-6

знания:

На уровне представлений: место тестирования и формальной верификации в жизненном цикле программных продуктов; основной математический аппарат, применяемый при тестировании, верификации и валидации программных продуктов; методы описания атрибутов качества программных

продуктов.

На уровне воспроизведения: виды программных ошибок; способы устранения ошибок с помощью тестирования и формальной верификации; различия между методами тестирования трансформационных и реагирующих программ.

На уровне понимания: методы организации процесса тестирования; тестирование как динамический метод верификации программных продуктов;

умения:

Теоретические: выбирать критерии тестов и виды тестирования; организовывать процесс тестирования и формальной верификации.

Практические: документировать и отслеживать программные ошибки; применять средства анализа результатов тестирования;

навыки:

Разработки тестов и осуществления процесса тестирования; эмуляции взаимодействия с пользовательским интерфейсом программных продуктов.

ПСК-1.05

знания:

На уровне представлений: место тестирования и формальной верификации в жизненном цикле программных продуктов; основной математический аппарат, применяемый при тестировании, верификации и валидации программных продуктов; методы описания атрибутов качества программных

продуктов.

На уровне воспроизведения: виды программных ошибок; способы устранения ошибок с помощью тестирования и формальной верификации; различия между методами тестирования трансформационных и реагирующих программ.

На уровне понимания: методы организации процесса тестирования; тестирование как динамический метод верификации программных продуктов;

умения:

Теоретические: выбирать критерии тестов и виды тестирования; организовывать процесс тестирования и формальной верификации.

Практические: документировать и отслеживать программные ошибки; применять средства анализа результатов тестирования;

навыки:

Разработки тестов и осуществления процесса тестирования; формального описания верифицируемой системы; эмуляции взаимодействия с пользовательским интерфейсом программных

продуктов.

ПСК-1.06

знания:

На уровне представлений: место тестирования и формальной верификации в жизненном цикле программных продуктов; основной математический аппарат, применяемый при тестировании,

верификации и валидации программных продуктов; методы описания атрибутов качества программных

продуктов.

На уровне воспроизведения: виды программных ошибок; способы устранения ошибок с помощью тестирования и формальной верификации;

умения:

Практические: документировать и отслеживать программные ошибки;

навыки:

Составления отчетов о верификации артефактов жизненного цикла программного продукта в соответствии с применимым стандартами и руководящими документами.

ПСК-1.07

знания:

На уровне представлений: место тестирования и формальной верификации в жизненном цикле программных продуктов; основной математический аппарат, применяемый при тестировании, верификации и валидации программных продуктов; методы описания атрибутов качества

программных

продуктов.

На уровне воспроизведения: способы устранения ошибок с помощью тестирования и формальной верификации; понятие сильной и слабой бисимуляции агентов;

умения:

Теоретические: организовывать процесс тестирования и формальной верификации;

формализовывать спецификацию процессов в программных продуктах автоматной моделью.;

навыки:

Формального описания верифицируемой системы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕСТИРОВАНИЕ И ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.04 Программная инженерия*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-7 — Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой
- ОПК-8 — Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 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	Практические занятия		ОПК-6	ПСК-1.05	ПСК-1.06	ПСК-1.07
5	9	Раздел 1. Задачи тестирования, верификации и валидации. 1.1 Понятия верификации, валидации и тестирования программных продуктов. 1.2 Цели и задачи процессов верификации и валидации. 1.3 Тестирование как динамический метод верификации программных систем. Связь тестирования с валидацией и отладкой программных систем. 1.4 Методы анализа и построения моделей программных систем. 1.5 Тестирование и верификация в процессе проектирования.	12.5	0.5	0.5	12	10	15	40	20
5	9	Раздел 2. Основные виды программных ошибок. Виды и методы тестирования. 2.1 Классификация программных ошибок и способов их обнаружения. 2.2 Классификация видов и методов тестирования. Аксиомы тестирования по Г. Майерсу. 2.3 Структурное тестирование (тестирование «белого ящика») и функциональное тестирование (тестирование черного ящика) ящика. 2.4 Интеграционное тестирование. Системное тестирование. Нагрузочное тестирование. 2.5 Тест-требования. Классы входных и выходных данных. 2.6 Тестовое окружение. Технология документирования и отслеживания программных ошибок. Журнал ошибок. 2.7 Отладка как научный эксперимент. Анализ покрытия программного кода по ветвям и условиям.	29.5	1.5	1.5	28	30	25	30	20
5	9	Раздел 3. Методы автоматизации тестирования. 3.1 Ручное и автоматизированное тестирование. Регрессионное тестирование. 3.2 Методы формирования тестового окружения для автоматизации модульного, интеграционного и системного тестирования. 3.3 Автоматизация тестирования трансформационных и реагирующих программных систем.	32.5	0.5	0.5	32	30	20	5	10
5	9	Раздел 4. Технологии и инструментальные средства автоматизации тестирования. 4.1 Технологии автоматизации тестирования. Виды инструментальных средств автоматизации тестирования. 4.2 Инструментальные средства автоматизированного модульного тестирования. Инструментальные средства автоматизированного функционального тестирования трансформационных программ. 4.3 Системное тестирование. Запись и воспроизведение взаимодействия пользователя с реагирующей программной системой.	61.5	1.5	1.5	60	20	25	5	10
5	9	Раздел 5. Верификация и методы доказательства правильности программ. 5.1 Формализация требований к системе. Методы доказательства правильности программы. 5.2. Алгебры процессов. Исчисление взаимодействующих систем Р.Милнера. 5.3 Процессный граф. Эквивалентность поведения программных агентов. Свойство бисимуляции программных агентов. 5.4 Тестирование на моделях и темпоральные логики. Автоматизация проверки исполнимых моделей.	44	4	4	40	10	15	20	40
Всего за 9 семестр			180	8	8	172	100	100	100	100
Всего по дисциплине			180	8	8	172	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Задачи тестирования, верификации и валидации.	Понятия верификации, валидации и тестирования программных продуктов. Цели и задачи процессов верификации и валидации. Тестирование как динамический метод верификации программных систем. Связь тестирования с валидацией и отладкой программных систем. Методы анализа и построения моделей программных систем. Тестирование и верификация в процессе проектирования.	0.5
2	Раздел 2. Основные виды программных ошибок. Виды и методы тестирования.	Классификация программных ошибок и способов их обнаружения. Классификация видов и методов тестирования. Аксиомы тестирования по Г. Майерсу. Структурное тестирование (тестирование «белого ящика») и функциональное тестирование (тестирование черного ящика) ящика. Интеграционное тестирование. Системное тестирование. Нагрузочное тестирование. Тест-требования. Классы входных и выходных данных. Тестовое	1.5

		окружение. Технология документирования и отслеживания программных ошибок. Журнал ошибок. Отладка как научный эксперимент. Анализ покрытия программного кода по ветвям и условиям.	
3	Раздел 3. Методы автоматизации тестирования.	Ручное и автоматизированное тестирование. Регрессионное тестирование. Автоматизация тестирования трансформационных и реагирующих программных систем.	0.5
4	Раздел 4. Технологии и инструментальные средства автоматизации тестирования.	Технологии автоматизации тестирования. Виды инструментальных средств автоматизации тестирования. Инструментальные средства автоматизированного модульного тестирования. Инструментальные средства автоматизированного функционального тестирования трансформационных программ. Системное тестирование. Запись и воспроизведение взаимодействия пользователя с реагирующей программной системой.	1.5
5	Раздел 5. Верификация и методы доказательства правильности программ.	Формализация требований к системе. Методы доказательства правильности программы. Алгебры процессов. Исчисление взаимодействующих систем Р. Милнера. Процессный граф. Эквивалентность поведения программных агентов. Свойство бисимуляции программных агентов. Тестирование на моделях и темпоральные логики. Автоматизация проверки исполнимых моделей.	4
Всего за 9 семестр			8

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Задачи тестирования, верификации и валидации.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	12
2	Раздел 2. Основные виды программных ошибок. Виды и методы тестирования.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	18
3		Выполнение домашнего задания №1, оформление отчета	10
4	Раздел 3. Методы автоматизации тестирования.	Выполнение домашнего задания №2, оформление отчета	10
5		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	22
6	Раздел 4. Технологии и инструментальные средства автоматизации тестирования.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	46
7		Выполнение домашнего задания №3, оформление отчета	14
8	Раздел 5. Верификация и методы доказательства правильности программ.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	32
9		Выполнение домашнего задания №4, оформление отчета.	8
Всего за 9 семестр			172

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
9						ДР				ДР					Вопр.Диф.Зач, ДЗ	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- ДЗ – домашнее задание;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- домашнее задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Управление программными проектами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
2. В. Н. Каминский. . Веб-программирование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
3. Г. С. Иванова, Т. Н. Ничушкина, Е. К. Пугачёв. . Методы обработки данных и оценки программ. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020, эл. рес.
4. Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
5. И. С. Петухов. . Разработка программного обеспечения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
6. Л. Криспин, Дж. Грегори. . Гибкое тестирование. М.: Вильямс, 2010, 5 экз.
7. Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
8. Н. Н. Смирнова, С. Д. Тарасов. . Основы построения компиляторов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
9. С. В. Синецын, Н. Ю. Налютин. . Верификация программного обеспечения. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007, эл. рес.
10. С. Л. Романов. . Утилиты обработки текста в операционной системе Linux. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
11. С. М. Старолетов. . Основы тестирования и верификации программного обеспечения. Санкт-Петербург: Лань, 2020, эл. рес.
12. Ю. Г. Карпов. . Model Checking. Верификация параллельных и распределённых программных систем. СПб.: БХВ-Петербург, 2010, 7 экз.

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://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Электронные ресурсы — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
4. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
5. <https://techbase.kde.org/Development/Tutorials/> – Руководства по разработке приложений для KDE.;
6. <https://robotframework.org/> – Generic open source automation framework for acceptance testing, acceptance test-driven development (ATTD) and robotic process automation (RPA).;
7. <http://www.emis.de/ELibM.html> – Electronic Library of Mathematics.;
8. <https://frama-c.com/> – Extensible and collaborative Platform dedicated to source code analysis of C software.;
9. <https://github.com/srki/SpinRoot/> – Система верификации Spin;
10. <https://www.unitesk.ru/> – Унифицированное решение для промышленного тестирования и обеспечения качества UniTESK.

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 - 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. Офисный пакет Libre Office;
5. Набор библиотек, средств трансляции, компоновки, отладки и интегрированных средств разработки Qt for Application Development;
6. Code::Blocks;
7. Интегрированная среда разработки Eclipse IDE;
8. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Python 3.x с интегрированной средой разработки IDLE;
9. Графическая консоль Konsole;
10. Набор средств верификации Robot Framework;
11. Набор средств верификации Frama-C;
12. Набор средств верификации Spin;
13. Набор средств трансляции, компоновки и отладки GCC/GNU Make/GDB;
14. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Perl.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

1. Kubuntu 18.04 LTS;
2. Интернет-браузер Mozilla Firefox;
3. Интернет-браузер Chromium;
4. Офисный пакет Libre Office;
5. Набор библиотек, средств трансляции, компоновки, отладки и интегрированных средств разработки Qt for Application Development;
6. Code::Blocks;
7. Интегрированная среда разработки Eclipse IDE;
8. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Python 3.x с интегрированной средой разработки IDLE;
9. Графическая консоль Konsole;
10. Набор средств верификации Robot Framework;
11. Набор средств верификации Frama-C;
12. Набор средств верификации Spin;
13. Набор средств трансляции, компоновки и отладки GCC/GNU Make/GDB;
14. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Perl.

6.2. 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 **ТЕСТИРОВАНИЕ И ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.04 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*:

ОПК-6 способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов;

ПСК-1.05 Владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества;

ПСК-1.06 Владение стандартами и моделями жизненного цикла;

ПСК-1.07 Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с тестированием программных продуктов, технологиями проведения тестирования, организацией процесса тестирования, автоматизацией тестирования, а также с формальной верификацией как с технологией доказательства правильности работы программных продуктов. Рассматриваются математические основы формальной верификации, в частности исчисление взаимодействующих процессов, понятия эквивалентности поведения процессов, свойства бисимуляции и применение этих формализмов на конкретных примерах.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- домашнее задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е., **180 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**8 ч.**), самостоятельная работа студента (**172 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 8 ч. аудиторных занятий, и 172 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.
Раздел 1. Задачи тестирования, верификации и валидации.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	С. М. Старолетов. . Основы тестирования и верификации программного обеспечения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (1.1) С. В. Сеницын, Н. Ю. Налютин. . Верификация программного обеспечения: М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007 (1.1-1.3, 1.7, 1.9) Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1.1, 2.1, 2.2) И. С. Петухов. . Разработка программного обеспечения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1.2) Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: Москва: Юрайт, 2022 (2, 10)	12
Итого по разделу 1		12
Раздел 2. Основные виды программных ошибок. Виды и методы тестирования.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. М. Старолетов. . Основы тестирования и верификации программного обеспечения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (1.3, 1.4) Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: Москва: Юрайт, 2022 (10) Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (2.1-2.6) С. В. Сеницын, Н. Ю. Налютин. . Верификация программного обеспечения: М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007 (1.9, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 6.3, 7.1, 7.2)	18
Выполнение домашнего задания №1, оформление отчета	Г. С. Иванова, Т. Н. Ничушкина, Е. К. Пугачёв. . Методы обработки данных и оценки программ: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020 (Тестирование программного обеспечения, Ручное тестирование программных продуктов, Тестирование по принципу «белого ящика», Тестирование по принципу «черного ящика», Общая стратегия тестирования)	10
Итого по разделу 2		28
Раздел 3. Методы автоматизации тестирования.		
Выполнение домашнего задания №2, оформление отчета	Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (2.4, 2.5, 2.7) . Управление программными проектами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (Материалы лабораторной работы №4)	10
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по	Л. Кристин, Дж. Грегори. . Гибкое тестирование: М.: Вильямс, 2010 (7, 8) С. В. Сеницын, Н. Ю. Налютин. . Верификация программного обеспечения: М.: Интернет-Университет Информационных	22

рекомендуемой литературе	Технологий, 2007 (2.3, 5.1-5.3, 7.2) В. Н. Каминский. . Веб-программирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (регулярные выражения) Н. Н. Смирнова, С. Д. Тарасов. . Основы построения компиляторов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (2, 3) С. Л. Романов. . Утилиты обработки текста в операционной системе Linux: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2, 3, 5)	
Итого по разделу 3		32
Раздел 4. Технологии и инструментальные средства автоматизации тестирования.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (2.4, 2.5, 2.7) Л. Криспин, Дж. Грегори. . Гибкое тестирование: М.: Вильямс, 2010 (7-9, 13, 14)	46
Выполнение домашнего задания №3, оформление отчета	С. В. Синицын, Н. Ю. Налютин. . Верификация программного обеспечения: М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007 (2.3, 5.1-5.3, 7.2, 12.1, 12.2, 13.1, 13.2)	14
Итого по разделу 4		60
Раздел 5. Верификация и методы доказательства правильности программ.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: Москва: Юрайт, 2022 (6) С. М. Старолетов. . Основы тестирования и верификации программного обеспечения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (2.1) Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1.1-1.10)	32
Выполнение домашнего задания №4, оформление отчета.	Ю. Г. Карпов. . Model Checking. Верификация параллельных и распределённых программных систем: СПб.: БХВ-Петербург, 2010 (1-6, 8-12)	8
Итого по разделу 5		40

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- домашнее задание;
- дифференцированный зачет.

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 дифференцированному зачету

Вопросы приведены в УМК дисциплины.

Домашнее задание

ДЗ №1 «Освоение техники тестирования на примере программы средней сложности.

Составление тестов, ручное тестирование, составление отчетов о тестировании».

ДЗ №2 «Разработка тестового окружения для модульного тестирования функций и классов.

Автоматизация тестирования трансформационных и реагирующих программ на примере консольных программ с разработкой средств автоматизации процесса тестирования и анализа результатов тестирования».

ДЗ №3 «Применение инструментальных средств автоматизированного модульного, функционального и системного тестирования».

ДЗ №4 «Вычисление бисимуляции заданных программных агентов».

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 электронном 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.

Варианты индивидуальных заданий, требования к оформлению по каждому пункту задания приведены в УМК дисциплины.

Дифференцированный зачет

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.

Зачет оформляется при условии успешного выполнения четырех домашних заданий и прохождения итогового тестирования с рейтингом не ниже 70% (не менее 70 баллов из 100). Тестирование включает в себя 10 вопросов, на его выполнение отводится 15 минут.

Оценка дифференцированного зачета формируется исходя из рейтинга теста: при рейтинге теста не менее 90% -- выставляется оценка "зачтено-отлично", иначе при рейтинге теста не ниже 80%, но менее 90% -- выставляется оценка "зачтено-хорошо", иначе рейтинге теста не ниже 70%, но менее 80% -- выставляется оценка "зачтено-удовлетворительно".

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	Практические занятия		ОПК-6	ПСК-1.05	ПСК-1.06	ПСК-1.07	
5	9	Раздел 1. Задачи тестирования, верификации и валидации.	12.5	0.5	0.5	12	10	15	40	20	Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 2. Основные виды программных ошибок. Виды и методы тестирования.	29.5	1.5	1.5	28	30	25	30	20	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 3. Методы автоматизации тестирования.	32.5	0.5	0.5	32	30	20	5	10	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 4. Технологии и инструментальные средства автоматизации тестирования.	61.5	1.5	1.5	60	20	25	5	10	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 5. Верификация и методы доказательства правильности программ.	44	4	4	40	10	15	20	40	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 9 семестр			180	8	8	172	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			180	8	8	172	100	100	100	100	