

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Факультет компьютерных технологий и прикладной
математики Кафедра вычислительных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

« 30 » _____ мая _____ 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.10 «Тестирование и отладка ПО»

Направление

подготовки/специальность 02.03.02 **Фундаментальная информатика и
информационные технологии**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /специализация

Математическое и программное обеспечение компьютерных технологий

Программа подготовки академический бакалавриат

Форма обучения очная

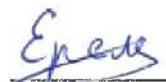
Квалификация выпускника бакалавр

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины «Тестирование и отладка ПО» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Программу составили:

Еремин Артем Александрович,
и.о. заведующего кафедрой, к. ф.-м. н.



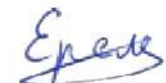
Городецкий Эдуард Романович, преподаватель



Рабочая программа дисциплины «Принципы командной разработки ПО»
утверждена на заседании кафедры

Вычислительных технологий протокол № 7 «07» мая 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой (разработчика) Еремин А.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Компьютерных Технологий и Прикладной Математики
протокол № 4 от «23» мая 2025 г

Председатель УМК факультета Коваленко А.В.



Рецензенты:

Гаркуша О.В., доцент кафедры информационных технологий
ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
кандидат физико-математических наук.

Схаляхо Ч.А., доцент КВВУ им.С.М.Штеменко, к.ф.-м.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Тестирование и отладка ПО» - сформировать у студентов способность понимать и составлять функционально-логические спецификации создаваемых программ, а также знание основных методов проверки правильности таких программ.

1.2 Задачи дисциплины

В результате освоения данной компетенции студент должен:

знать основные понятия, подходы и методы спецификации программных систем, методы и технологии тестирования программных систем;

уметь применять базовые методы отладки;

владеть технологиями, используемые для тестирования программных систем.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Тестирование и отладка ПО» относится к части блока 1 «Дисциплины (модули) по выбору» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре очной формы обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Для изучения дисциплины «Тестирование и отладка ПО» необходимо знание таких дисциплин, как «Анализ и проектирование информационных систем», «Паттерны программирования», «Администрирование серверов», «Теория алгоритмов и вычислительных процессов».

Знания, получаемые при изучении дисциплины «Тестирование и отладка ПО», используются при изучении таких дисциплин, как «Программирование для мобильных платформ», «Облачные вычисления», «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **компетенций**:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>)
ПК-1 Способен понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки	
Формулировки индикаторов	
ПК-1.1. Знает наиболее успешные методы получения современных научно-исследовательских результатов в области тестирования программных систем.	
ПК-1.2. Умеет применять современные методы тестирования программных систем в научно-исследовательской работе.	
ПК-1.3. Владеет современными навыками научно-исследовательской работы в области тестирования программных систем.	

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ПК-3. Способен приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в конкретной профессиональной и социальной деятельности; разрабатывать, реализовывать и управлять процессами жизненного цикла программных продуктов	
Формулировки индикаторов	
ПК-3.1. Знает основные методы и средства отладки прикладных систем, современные методы информационных технологий в области отладки программных систем.	
ПК-3.2. Умеет корректно оформить результаты логической проверки на соответствие программ и их тест-кейсов с учетом современных требований в области тестирования программных систем.	
ПК-3.3. Имеет практический опыт использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического разыскания и описания, опыт работы с научными источниками в области тестирования и отладки программных систем.	

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		7			
Контактная работа в том числе:	52,2	52,2			
Аудиторные занятия (всего):	50	50			
В том числе:					
Занятия лекционного типа	16	16			
Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия)					
Лабораторные занятия	34	34			
Иная контрольная работа					
Контроль самостоятельной работы	2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа (всего)	55,8	55,8			
В том числе:					
Курсовая работа					
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий,	28	28			
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.)	21	21			
Подготовка к текущему контролю	6,8	6,8			
Контроль:					
Подготовка к экзамену:					
Подготовка к зачету:					

Общая трудоемкость	час	108	108			
	в т.ч. контактная работа	52,2	52,2			
	зач. ед.	3	3			

2.1 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в _7_ семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа
			Л	КСР	ЛР	Контроль	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1. Основы тестирования ПО, тест-кейсы	26	4		8		14
2	Раздел 2. Основы отладки ПО	34	4		8		22
3	Раздел 3. Автотесты, отладка без кода	47,8	8		18		21,8
	Итого по разделам дисциплины	107,8	16	2	34		55,8
	ИКР	0,2					
	<i>Итого по дисциплине:</i>	144					

2.2 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основы тестирования ПО, тест-кейсы	Основы написания тест-кейсов, виды тест-кейсов, средства тестирования в различных языках программирования.	Экзамен
2	Основы отладки ПО	Средства отладки в различных языках программирования, логирование, обработка ошибок.	Лабораторная работа, экзамен
3	Автотесты, отладка без кода	Основные методы написания автотестов, автоматическое тестирование сервисов, основанных на REST API, отладка бинарника без доступа к исходному коду.	Лабораторная работа, зачет, экзамен

2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

2.3.3. Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	Анализ высказываний и построение высказываний, Построение предикатов и утверждений в предметных областях	Защита лабораторной работы
2	Аксиоматика пропозиционального исчисления, Анализ структуры предикатов и их преобразования	Защита лабораторной работы
3	Аксиоматика исчисления предикатов, Построение логических спецификаций программ	Защита лабораторной работы
4	Логический анализ утверждений о частичной правильности программ, Доказательство частичной правильности программ с условиями	Защита лабораторной работы
5	Доказательство частичной правильности программ с циклами из присваиваний, Построение инвариантов циклов на основе анализа постусловия для программы	Защита лабораторной работы
6	Примеры доказательств тотальной правильности программ	Защита лабораторной работы
7	Положительные тест-кейсы	Защита лабораторной работы
8	Негативные тест-кейсы	Защита лабораторной работы
9	Деструктивные тест-кейсы	Защита лабораторной работы
10	Ручное тестирование	Защита лабораторной работы
11-14	Автотесты	Защита лабораторной работы
15	Отладка встроенными средствами языка (C#, Kotlin)	Защита лабораторной работы
16-17	Отладка без кода	Защита лабораторной работы

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрены.

2.3.4 Расчетно-графические задания

Учебным планом не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Раздел 1. Основы тестирования ПО, тест-кейсы	Источники основной и дополнительной литературы
2	Раздел 2. Основы отладки ПО	Источники основной и дополнительной литературы
3	Раздел 3. Автотесты, отладка без кода	Источники основной и дополнительной литературы

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа, Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	Компьютерные презентации и обсуждение	16
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	34
	КСР	Контрольная работа	2
Итого:			52

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Тестирование и отладка ПО».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме упражнений, разноуровневых задач и промежуточной аттестации в форме задач к зачету и вопросов и заданий к экзамену.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Знает теоретические аспекты тестирования ПО. Представляет цели и задачи тестирования ПО. Называет стратегии тестирования ПО. Перечисляет проблемы тестирования. Понимает функции тестирования. Умеет различать тестирование и отладку. Знает теоретические аспекты разработки тест-кейсов для тестирования ПО. Понимает критерии выбора тестов. Умеет документировать процесс тестирования ПО. Умеет анализировать спецификации для составления тестовых наборов данных. Владеет навыками компоновки тестовых наборов данных. Владеет навыками интерпретирования, документирования и анализа результатов различных видов тестирования. Демонстрирует навык использования метода классов эквивалентностей для формирования тестов. Демонстрирует навык использования метода граничных значений для формирования тестов. Называет виды тестирования ПО. Знает методы тестирования. Понимает уровни и методы тестирования. Умеет выбирать метод тестирования ПО. Умеет выявлять разницу между методами тестирования. Умеет соотносить цели тестирования и виды тестирования. Проводит различие между направлениями тестирования. Умеет анализировать компьютерную программу для выбора методики тестирования. Формулирует фазы и технологии тестирования. Знает пути появления ошибок на различных этапах разработки. Умеет выбирать средства реализации тестирования ПО. Владеет инструментальными средствами тестирования ПО.

Перечень вопросов, которые выносятся на экзамен.

1. Смысл программной верификации и валидации. Отличие верификации программы от ее тестирования. Недостатки тестирования. Место верификации и тестирования в жизненном цикле программы.
2. Логические формулы с пропозициональными переменными. Смысл выполнимости, противоречия и тавтологии. Назначение аксиоматической системы (теории), ее состав, определение доказательства, теоремы. Пример аксиоматической системы.
3. Понятие гипотезы, расширенное понятие доказательства, с учетом гипотез, теоремы. Отношение следования и его свойства. Теорема дедукции.
4. Определение непротиворечивой теории. Связь между множеством тавтологий и множеством теорем в аксиоматической теории пропозициональных высказываний.
5. Понятие индивидуальной переменной, терма, предиката, использование кванторов, смысл свободных и связанных переменных, их свойства. Смысл терма свободного для индивидуальной переменной. Замкнутые логические формулы.
6. Что такое тестирование и для чего оно нужно?
7. Основные понятия тестирования.
8. Виды тестирования.
9. Что является инструментарием тестировщика?
10. Регрессионное тестирование (что такое и для чего нужно).
11. Автоматическое тестирование (что такое и когда оно нужно).
12. Обзор программ для автоматического тестирования.
13. Управление тестированием.
14. С какого момента разработки должно включаться тестирование?
15. Выделение классов эквивалентности входных данных.
16. Статический анализ кода.

17. Модульное тестирование.
18. Регрессионное тестирование.
19. Тестирование удобства использования (юзабилити-тестирование).
20. Связь тестирования и качества разрабатываемого ПО.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворитель но)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворите льно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

1. Игошин В.И. Элементы математической логики. – М.: Академия, 2019. - 314 с.
2. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Математическая логика и теория алгоритмов. - М.: Юрайт, 2023. – 207 с.
3. Старолетов С.М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения. – СПб: Лань, 2020. - 344 с.

5.2 Дополнительная литература:

1. Дейкстра Э. Дисциплина программирования. – М.: Мир, 1978.– 276 с.
2. Грис Д. Наука программирования. – М.: Мир, 1984.– 416 с
3. Андерсон Р. Доказательство правильности программ. – М.: Мир, 1982.– 165 с.
4. Алагич С, Арбиб М. Проектирование корректных структурированных программ. – М.: Радио и связь, 1984.– 265 с.
5. Непомнящий В.А., Рякин О.М. Прикладные методы верификации программ.- М.: Радио и связь, 1988. – 256 с.
6. Чень Ч., Ли Р. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем. – М.: Наука, 1983. – 360 с.

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>

16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
2. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
6. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
7. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
8. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
9. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
10. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
11. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для освоения учебного материала студенту необходимо ознакомиться со структурой курса и методикой овладения материалом. Весь курс построен от простого к сложному, и каждая его тема основана на материалах предыдущих тем. В этой связи студенту необходимо не терять логику курса и строго ей следовать. В лекционном материале даются, как правило, теоретические сведения, которые раскрываются на практических примерах. Для закрепления теоретических знаний студент получает индивидуальное задание к циклу лабораторных работ, который охватывает весь теоретический материал. Каждая лабораторная работы защищается по мере выполнения. Таким образом, выполняя весь цикл лабораторных работ, студент получает и осваивает знания в соответствии с компетенциями курса. По выступлениям на круглом столе с преподавателем согласовывается тема выступления и готовится само выступление. Во время текущей аттестации могут проводиться контрольные опросы по начитанному теоретическому и практическому материалу.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) –

дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся-инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Аудитория, (кабинет) – компьютерный класс
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: компьютер	Лаборатория, укомплектованная специализированными техническими средствами обучения – компьютерный класс, с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (лаб. 102-106.).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	1. Java SDK. 2. NetBeans 3. Системы программирования на языках высокого уровня, в частности C++, C# 4. Программы для демонстрации и создания презентаций
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. _____)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-	1. Java SDK. 2. NetBeans 3. Системы программирования на языках высокого уровня, в частности C++, C# 4. Программы для демонстрации и создания презентаций

	образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
--	--	--