

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

«30» мая 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

К.М.01.02 «Технологии тестирования программного обеспечения»

Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и
администрирование информационных систем

Направленность (профиль) Технологии разработки программных систем

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины «Технологии тестирования программного обеспечения» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Программу составил(и):

Н.Ю. Добровольская, доцент КИТ, к.п.н., доцент
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины «Технологии тестирования программного обеспечения» утверждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №15 от «14» мая 2025г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

В. В. Подколзин



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №15 от «14» мая 2025г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

В. В. Подколзин



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №4 от «23» мая 2025 г.

Председатель УМК факультета

А. В. Коваленко



подпись

Рецензенты:

Бегларян М. Е., Проректор по учебной работе, Краснодарский кооперативный институт (филиал) АНО ВО Центросоюза РФ «Российский университет кооперации»

Рубцов Сергей Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического моделирования ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Получить теоретические и практические навыки тестирования программного обеспечения. Приобрести навыки оценки качества разрабатываемого программного обеспечения путем проверки соответствия продукта заявленным требованиям, сбора и передачи информации о несоответствиях.

1.2 Задачи дисциплины

Приобрести знания по

- теории тестирования и обеспечения качества информационных систем
- тестированию веб-приложений
- принципам формирования отчетов
- правилам тестирования веб-сервисов и веб-интерфейсов.

Сформировать навыки по

- разработке документов для тестирования и анализ качества покрытия
- определению требований к тестам
- разработке тестовых документов, включая план тестирования.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии тестирования программного обеспечения» относится к «К.М.Комплексные модули» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

ПК-3 **Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях**

ИД-3.ПК-3 **Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных компонентов информационных систем**

Знать *Возможности существующей программно-технической архитектуры*

Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств

Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования

Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения

Инструменты и методы верификации структуры программного кода

Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

Уметь *Вырабатывать варианты реализации требований*

Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений

Кодировать на языках программирования

Верифицировать структуру программного кода

Применять методы анализа научно-технической информации

Владеть *Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению*

Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС

Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ИД-4.ПК-3 *Использует типовые методы контроля, оценки и обеспечения качества программного обеспечения при решении задач в различных предметных областях*

Знать *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования

Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения

Инструменты и методы верификации структуры программного кода

Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

Уметь *Кодировать на языках программирования*

Верифицировать структуру программного кода

Применять методы анализа научно-технической информации

Владеть Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС

Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)					
		7					
Контактная работа, в том числе:	52,3	52,3					
Аудиторные занятия (всего):	50	50					
Занятия лекционного типа	16	16					
Лабораторные занятия	34	34					
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)							
Иная контактная работа:	2,3	2,3					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3					
Самостоятельная работа, в том числе:	56	56					
Проработка учебного (теоретического) материала	30	30					
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	26	26					
Контроль:	35,7	35,7					
Подготовка к экзамену	35,7	35,7					
Общая трудоемкость	час.	144	144				
	в том числе контактная работа	52,3	52,3				
	зач. ед	4	4				

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Принципы, цели и задачи тестирования	14	2		4	8
2.	Принципы построения баг-репортов	14	2		4	8
3.	Тест-дизайн и тест-анализ	14	2		4	8
4.	Сценарное и исследовательское тестирование	14	2		4	8
5.	Доменное тестирование. Таблицы решений	14	2		6	8
6.	Тестирование белого ящика	15	3		6	8
7.	Стратегии тестирования	15	3		6	8
ИТОГО по разделам дисциплины		106	16		34	56
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3				
Подготовка к текущему контролю		35,7				
Общая трудоемкость по дисциплине		144				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Принципы, цели и задачи тестирования	Этапы тестирования. Виды и методы тестирования Основные фазы тестирования	Т
2.	Принципы построения баг-репортов	Баг-репорты: принципы заведения, правила формирования шаблонов баг-репортов, правила формирования заголовков баг-репортов	ЛР
3.	Тест-дизайн и тест-анализ	Методы тест-дизайна и примеры их применения. Классы эквивалентности. Граничные значения. Парное тестирование	ЛР
4.	Сценарное и исследовательское тестирование	Сценарное и исследовательское тестирование. Алгоритмы проведения. примеры	ЛР
5.	Доменное тестирование. Таблицы решений	Анализ доменной области ПО. Анализ бизнес-требования к тестируемому ПО. Построение интеллект-карт бизнес-процессов. Построение упрощенных диаграмм потоков (Data-flow diagram).	ЛР
6.	Тестирование белого ящика	Технологии тестирования белого ящика. Уровни тестового покрытия. Тестирование потока данных.	ЛР
7.	Стратегии тестирования	Формирование стратегии тестирования: анализ плановых и существующих интеграций. Эвристики тестирования, мнемоники и тестовые оракулы. Структура стратегии тестирования и её назначение.	Т

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – курсовой работы, РГЗ – расчетно-графического задания, Р – написание реферата, Э – эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.2 Занятия семинарского типа

Не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Принципы, цели и задачи тестирования	Анализ предметной области. Изучение функций тестировщика	ЛР
2.	Принципы построения баг-репортов	Выявление багов, определение их характеристик, построение баг-репортов	ЛР
3.	Тест-дизайн и тест-анализ	Конструирование классов эквивалентности, граничных значений. Изучение техники попарных значений	ЛР
4.	Сценарное и исследовательское тестирование	Разработка сценарных и исследовательских стратегий тестирования на примерах сайтов	ЛР
5.	Доменное тестирование. Таблицы решений	Изучение техники доменного тестирования. Построение таблицы решений	ЛР
6.	Тестирование белого ящика	Тестирование по уровням. Тестирование потоков данных	ЛР
7.	Стратегии тестирования	Построение интеллект-карт и DFD-диаграмм	ЛР

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – курсовой работы, РГЗ – расчетно-графического задания, Р – написание реферата, Э – эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019
2	Решение задач	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019

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,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

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,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.
- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.
- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.
- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:
 - Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.
 - Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.
 - Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.
 - Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.
 - Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.
 - Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.
 - Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеперечисленных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

- работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения

результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

- проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

- анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

- развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4. Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

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

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

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.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Принципы, цели и задачи тестирования	ПК-3	Лабораторная работа 1	Вопрос на зачете 1-7
2	Принципы построения баг-репортов	ПК-3	Лабораторная работа 2	Вопрос на зачете 8-14
3	Тест-дизайн и тест-анализ	ПК-3	Лабораторная работа 3	Вопрос на зачете 15-20
4	Сценарное и исследовательское тестирование	ПК-3	Лабораторная работа 4	Вопрос на зачете 21-28
5	Доменное тестирование. Таблицы решений	ПК-3	Лабораторная работа 5	Вопрос на зачете 29-32
6	Тестирование белого ящика	ПК-3	Лабораторная работа 6	Вопрос на зачете 33-34
7	Стратегии тестирования	ПК-3	Лабораторная работа 7	Вопрос на зачете 35-38

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие пороговому уровню освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **удовлетворительно /зачтено**):

ПК-3 **Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях**

ИД-3.ПК-3	<i>Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных компонентов информационных систем</i>
<i>Знать</i>	<i>Возможности существующей программно-технической архитектуры</i> <i>Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств</i> <i>Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</i> <i>Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения</i> <i>Инструменты и методы верификации структуры программного кода</i> <i>Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i>
<i>Уметь</i>	<i>Вырабатывать варианты реализации требований</i> <i>Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений</i> <i>Кодировать на языках программирования</i> <i>Верифицировать структуру программного кода</i> <i>Применять методы анализа научно-технической информации</i>
<i>Владеть</i>	<i>Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению</i> <i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i> <i>Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС</i> <i>Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</i> <i>Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</i>
ИД-4.ПК-3	<i>Использует типовые методы контроля, оценки и обеспечения качества программного обеспечения при решении задач в различных предметных областях</i>

Знать	<i>Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств</i>
	<i>Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</i>
	<i>Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения</i>
	<i>Инструменты и методы верификации структуры программного кода</i>
Уметь	<i>Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i>
	<i>Кодировать на языках программирования</i>
	<i>Верифицировать структуру программного кода</i>
Владеть	<i>Применять методы анализа научно-технической информации</i>
	<i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i>
	<i>Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС</i>
	<i>Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</i>
	<i>Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</i>

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **хорошо /зачтено**):

ПК-3 **Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях**

ИД-3.ПК-3 **Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных компонентов информационных систем**

Знать *Возможности существующей программно-технической архитектуры на высоком уровне*

Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств

Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования на высоком уровне

Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения на высоком уровне

Инструменты и методы верификации структуры программного кода

Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

Уметь

Вырабатывать варианты реализации требований на высоком уровне

Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений

Кодировать на языках программирования на высоком уровне

Верифицировать структуру программного кода

Применять методы анализа научно-технической информации

Владеть

Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению

Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения на высоком уровне

Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС

Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ИД-4.ПК-3

Использует типовые методы контроля, оценки и обеспечения качества программного обеспечения при решении задач в различных предметных областях

Знать

Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств на высоком уровне

Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования на высоком уровне

Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения

Инструменты и методы верификации структуры программного кода

Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

Уметь *Кодировать на языках программирования на высоком уровне*
Верифицировать структуру программного кода на высоком уровне
Применять методы анализа научно-технической информации

Владеть *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения на высоком уровне*
Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС
Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

Соответствие **продвинутому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **отлично /зачтено**):

ПК-3 **Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях**

ИД-3.ПК-3 *Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных компонентов информационных систем*

Знать *Возможности существующей программно-технической архитектуры на профессиональном уровне*

Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств

Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования на профессиональном уровне

Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения на профессиональном уровне

Инструменты и методы верификации структуры программного кода

Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

Уметь	<i>Вырабатывать варианты реализации требований на профессиональном уровне</i> <i>Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений</i> <i>Кодировать на языках программирования на профессиональном уровне</i> <i>Верифицировать структуру программного кода</i> <i>Применять методы анализа научно-технической информации</i>
Владеть	<i>Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению на профессиональном уровне</i> <i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения на профессиональном уровне</i> <i>Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС</i> <i>Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</i> <i>Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</i>
ИД-4.ПК-3	
Знать	<i>Использует типовые методы контроля, оценки и обеспечения качества программного обеспечения при решении задач в различных предметных областях</i> <i>Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств на профессиональном уровне</i> <i>Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования на профессиональном уровне</i> <i>Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения</i> <i>Инструменты и методы верификации структуры программного кода</i> <i>Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i>
Уметь	<i>Кодировать на языках программирования на профессиональном уровне</i>

Верифицировать структуру программного кода на профессиональном уровне

Применять методы анализа научно-технической информации

Владеть *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения*

Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС на профессиональном уровне

Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

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

Перечень контрольных заданий (входят в состав лабораторных работ)

Задание 1. Написать программу, определяющую тип треугольника по трем его сторонам. Протестировать всевозможные дефекты разработанной другим студентом группы программы по заданию 1. В отчете необходимо привести код исходной программы и указать возникшие дефекты (скриншоты). Например, при вводе числовых значений через запятую программа выдает необрабатываемую ошибку.

Задание 2.

Протестируйте форму входа некоторого веб или мобильного приложения. Подготовьте чек-лист тестирования, указав перечень тестов на основе материала лабораторной работы 1.

Задание 3. Выполнить поиск багов (не менее трех) и оформление баг-репорта.

Рассмотреть сайты с целью поиска багов: <https://www.orange-elephant.ru/>, <https://flowwow.com/krasnodar/>, <https://sadovod-opt.com/> и др.

Задание 4.

Напишите чек-лист по тестированию структуры (справа приведены допустимые значения полей):

<pre>{ "userId": "string", "clientType": "string", "attributeId": 0, "attributeData": "string", }</pre>	<pre>{ "userId": "1234567", "clientType": "Юр", "attributeId": 13, "attributeData": "Москва" }</pre>
---	--

Чек-лист должен включать перечень тестов для каждого из четырех полей. отклонено.

Задание 5а.

Для веб-сайта Регистрационной системы Государственного Университета определите **классы эквивалентности** и подходящие тест-кейсы для следующего:

- a. Индекс – шесть цифр.
- b. Регион – строка 15 символов (область, край, республика).
- c. Населенный пункт – строка 12 символов (город).
- d. Фамилия – пятнадцать символов (включая алфавитные символы, точку, дефис, апостроф, пробел и цифры).

е. Идентификатор пользователя – восемь символов, как минимум два из которых не алфавитные (число, спецсимвол, непечатаемый символ).

ф. Идентификатор студента – восемь символов. Первые два представляют собой выпускающую кафедру, а последние шесть являются уникальным шестизначным номером.

Допустимые сокращения кафедр: ИТ (информационных технологий), ПМ (прикладной математики), ММ (математического моделирования), ВТ (вычислительных технологий), АД (анализа данных).

Задание 5б. Для веб-сайта Регистрационной системы Государственного Университета определите границы и подходящие **тестовые граничные значения** для следующего:

- Индекс – шесть цифр. Сначала рассмотрите почтовый индекс только с точки зрения цифр. Затем определите минимальный и максимальный корректные почтовые индексы в РФ.

- Регион – строка 15 символов (область, край, республика). Учитывайте длину строки (1 символ в поле, 15, 16). Наличие только букв, буквы+цифры, наличие спецсимволов.

- Населенный пункт – строка 12 символов (город). Аналогично региону.

- Фамилия – пятнадцать символов (включая алфавитные символы, точек, дефисы, апострофы, пробелы и числа). Дополнительно создайте несколько очень сложных фамилий: через дефис, длинные и т.п.

- Идентификатор пользователя – восемь символов, как минимум два из которых являются не буквой (число, спецсимвол, непечатаемый символ).

Задание 6. Определите для ипотечной компании "Гуфи" из лабораторной работы 3 набор тест-кейсов, содержащих комбинации допустимых (на границе) и недопустимых (за границей) значений.

Задание 7. Для веб-сайта Регистрационной системы Государственного Университета для добавления нового студента следует ввести имя, адрес и телефонную информацию в верхней части экрана и нажать Enter. Студент будет добавлен в базу данных, и система вернет новый СтудентID. Чтобы изменить или удалить студента, необходимо ввести СтудентID, затем выбрать радио-кнопку "Удалить" или "Изменить" и нажать Enter.

Предложите таблицу решений: набор правил, условий (например, данные введены?) и действий (например, добавление нового студента)

Задание 8. При назначении материальной помощи в Регистрационной системе Государственного Университета необходимо определить понятие родителя.

(Пример) Шаг 4: кого рассматривать в качестве родителя на этом шаге?

Ответьте на все вопросы четвертого шага, чтобы определить, кого нужно рассматривать в качестве родителя при заполнении формы.

Вы сирота, находитесь или находились (до 18 лет) под опекой? Если да, то пропустите четвертый шаг. Если ваши родители живут вместе и женаты друг на друге, ответьте на вопросы про них. Если один из ваших родителей вдовец или живет один, ответьте на вопросы только об этом родителе. Если ваш овдовевший родитель снова женился и женат до сих пор, ответьте на вопросы об этом родителе и о человеке, на котором женат (замужем) ваш родитель. Если ваши родители разведены или живут отдельно, ответьте на вопросы о том родителе, с которым вы прожили больше за последние 12 месяцев. Если вы не жили с одним из родителей больше, чем с другим, ответьте про того родителя, кто оказывал вам большую финансовую поддержку за последние 12 месяцев или в течение последнего года, когда вы получали такую поддержку от одного из родителей.

Если этот родитель женился (вышел замуж) на данный момент, ответьте на оставшиеся вопросы этой формы об этом родителе и том человеке, на котором он женат (замужем).

Постройте таблицу решений для тестирования определения понятия родитель.

Задание 9.

Определите набор тестов с попарными комбинациями (постройте соответствующие таблицы).

1. Банк создал новую систему обработки данных, готовую к тестированию. У этого банка есть разные клиенты – обычные клиенты, важные клиенты, юр.лица и физ.лица; различные виды счетов – сберегательные, ипотечные кредиты, потребительские кредиты и коммерческие кредиты; плюс отделения банка работают в разных областях, с разной спецификой проведения фин. операций – Краснодарский край, Москва, Санкт-Петербург, Ростовская область, Татарстан и Алтайский край.

2. В объектно-ориентированной системе объект класса "A" может передать сообщение, содержащее параметр P, объекту класса "X". Классы "B", "C" и "D" унаследованы от класса "A", поэтому тоже могут послать сообщение. Классы "Q", "R", "S" и "T" унаследованы от "P", поэтому могут быть переданы как параметры. Классы "Y" и "Z" унаследованы от класса "X" и могут получать данные.

Задание 10. Сценарное тестирование.

Открыть сайт интернет-магазина. Необходимо описать сценарий тестирования (выбрать три задачи из списка ниже). Например, в соответствии с пунктом 8: поиск горнолыжной мужской куртки 52 размера, с ограничением стоимости. Оформить отчет.

1. Ориентирование в категориях каталога. Вариант 1
2. Ориентирование в категориях каталога. Вариант 2
3. Фильтрация по заданным параметрам
4. Сброс фильтров
5. Сортировка по заданному параметру
6. Изучение карточки товара в каталоге
7. Изучение страницы с подробным описанием товара
8. Поиск товара по заданным параметрам

Задание 11.

Протестируйте поля форм, подготовьте отчет о тестировании.

Задание 12.

Протестируйте веб-формы, предварительно разработав чек-лист. Подготовьте заполненные чек-листы и отчет по тестированию.

Тестовые задания

1. Укажите характеристики вида тестирования (в соответствии с номером варианта).
2. Приведите краткое описание термина (в соответствии с номером варианта).
3. Опишите основные понятия багов (в соответствии с номером варианта)

Виды тестирования		Гермины		Баги	
1	Интеграционное	1	Принципы тестирования	1	Виды багов
2	Модульное	2	Отличия QA и QC	2	Уровни серьезности
3	Системное	3	Понятия верификации и валидации	3	Приоритеты багов
4	Стрессовое	4	Этапы тестирования	4	Виды багов
5	Регрессионное	5	Тестирование белого ящика	5	Уровни серьезности
6	Нагрузочное	6	Тестирование черного ящика	6	Приоритеты багов

4. В соответствии с вариантом построить тест-кейсы (применить техники: классы эквивалентности, граничные значения, попарное тестирование)

1	Веб-страница с полями: e-mail, password и кнопкой submit
2	Форма регистрации в веб-приложении с полями (first name, username, password) и кнопкой Register
3	Форма заполнения данных банковской карты
4	Форма личного кабинета (имя, пол, почта, цветовая гамма)
5	Строка поиска в маркет-плейсе (с учетом ввода фото и голосового ввода)
6	Фильтр на продукты в онлайн-магазине

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Цели тестирования. Основные принципы тестирования.
2. Этапы тестирования. Их характеристики
3. Градация Приоритета дефекта (Priority).
4. Виды и методы тестирования. Области применения, практики и совмещение методов тестирования.
5. Основные виды тестирования ПО. Классификация по запуску кода на исполнение
6. Основные виды тестирования ПО. Классификация по доступу к коду и архитектуре.
7. Основные виды тестирования ПО. Классификация по уровню детализации приложения.
8. Основные виды тестирования ПО. Классификация по степени автоматизации.
9. Основные виды тестирования ПО. Классификация по принципам работы с приложением.
10. Основные виды тестирования ПО. Классификация по уровню функционального тестирования.
11. Основные виды тестирования ПО. Классификация в зависимости от исполнителей.
12. Основные виды тестирования ПО. Классификация в зависимости от целей тестирования.
13. Тестирование белого ящика
14. Тестирование серого ящика
15. Тестирование чёрного ящика
16. Тестовая документация
17. Построение тест плана (Test Plan)
18. Модульное тестирование
19. Интеграционное тестирование
20. Системное тестирование
21. Валидационное тестирование
22. Обзор средств выявления уязвимостей
23. Определение и виды багов. Приоритет и серьёзность багов. Виды багов на примере мобильного интернет-магазина.
24. Пример жизненного цикла бага на реальном проекте
25. Шаблон баг-репорта.
26. Эквивалентное разбиение
27. Техника граничных значений

28. Таблица принятия решений
29. Попарное тестирование
30. Сценарное и исследовательское тестирование. Особенности, преимущества. Примеры.
31. Анализ тестирования. Базис тестирования. Доменное тестирование.
32. Техники тестирования требований. Проблемы, которые возникают при работе с требованиями.
33. Построение интеллект-карт. Краткий обзор онлайн —сервисов построения mindmap.
34. Символы и способы нотации диаграмм DFD. Примеры применения схем потоков данных
35. Состав стратегии. Тестирование установки версии. Тестирование производительности. Регрессионное тестирование. Интеграционное тестирование. Тестирование локализации.
36. Понятие эвристики и мнемоники. Применение на практике эвристик и мнемоник. Эвристики исследовательского тестирования **FCC CUTS VIDS, NCCUPS**.
37. Тестовый оракул. Категории тестовых оракулов.
38. Эффект Пестицида в тестовых наборах. Примеры

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

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на зачете:

По теоретическим вопросам: для получения оценки «зачтено» необходимо в общем раскрыть суть вопроса, выполнить тестовые задания на 55% и выше. По выполнению контрольных задач: для получения оценки «зачтено» необходимо решить задачи 60% задач.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания тестовых заданий:

Для получения оценки «зачтено» необходимо правильно ответить на более 55% тестовых заданий.

Критерии оценки уровня освоения индикатора компетенции

Ступени уровней освоения компетенций	Процент от максимально возможной суммы баллов
Пороговый	55
Базовый	70
Продвинутый	80

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания решения контрольных задач (входят в состав лабораторных работ):

Для получения оценки «зачтено» необходимо верно решить 60% задач (из списка задачи 1-12).

Критерии оценки уровня освоения индикатора компетенции

Ступени уровней освоения компетенций	Вид задания
Пороговый	Задача 1-7
Базовый	Задача 1-10
Продвинутый	Задача 1-12

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 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 учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1 Основная литература:

1. Г. Майерс, Т. Баджетт, К. Сандлер "Искусство тестирования программ // Диалектика, 2021 г.
2. Управление программными проектами : учебное пособие для вузов / В. Е. Гвоздев [и др.] ; под редакцией Р. Ф. Маликова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14329-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/496651>
3. Галиаскаров, Э. Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML : учебное пособие для вузов / Э. Г. Галиаскаров, А. С. Воробьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 125 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 14903-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/497207>
4. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916- 8764-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/489918>
5. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01305-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/490725>

5.2 Дополнительная литература:

1. Уиттакер Д., Арбон Д., Каролло Д. Как тестирует Google.: Пер. с англ. - Спб.: Издательский дом "Питер", 2014.-320с.
2. Виды Тестирования [Электронный ресурс]/ Про Тестинг - Тестирование Программного Обеспечения. URL: <http://www.protesting.ru/testing/types/sanity.html>
3. Certifying Software Testers Worldwide [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.istqb.org/>
4. Котляров, В.П. Основы тестирования программного обеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Котляров. – Электрон. дан. – Москва, 2016. – 248 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100352>.

5. Канер С., Фолк Д., Нгуен Е. К. – Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес-приложений. – К.: Издательство «ДиаСофт», 2001. – 544 с.

6. Силицын С. В., Налютин Н. Ю. – Верификация программного обеспечения. Курс лекций МГУ. – М., 2006. – 158 с.

7. Степанченко И. В. – Методы тестирования программного обеспечения. Учебное пособие ВГТУ. – Волгоград, 2006. – 74

5.3. Периодические издания:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.4. 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» <http://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. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. 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. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>

3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина
"Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ
<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций
<http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>;
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ"
<http://icdau.kubsu.ru/>

5.5 Перечень информационно-коммуникационных технологий

Текстовый редактор

Редактор UML-диаграмм

5.6 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Windows 10 Pro RUS

7-Zip

Google Chrome

Mozilla Firefox

LibreOffice

Draw.io

Postman

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому студентам рекомендуется перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей. При затруднениях в восприятии материала следует обращаться к основным литературным источникам, к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на лабораторных занятиях. Лекционные занятия

дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой. В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

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-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.