

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Тестирование программного обеспечения», включающая оценочные и методические материалы

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Профессиональные	-	ПК-1 Выполняет разработку и интеграцию программных модулей и компонентов, верификацию выпусков программных продуктов
		ПК-2 Выполняет концептуальное, структурное, функциональное и логическое проектирование программных систем среднего масштаба и сложности

1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ПК-1	ПК-1.3	Выполняет разработку требований к функционированию и интеграции программных модулей и компонент программных продуктов
	ПК-1.4	Выполняет разработку и интеграцию программных модулей и компонент программных продуктов, в том числе мобильных, веб-, клиент-серверных приложений, хранилищ данных программных продуктов; выполняет верификацию выпусков программных продуктов
ПК-2	ПК-2.3	Выполняет концептуальное, структурное, функциональное и логическое проектирование программных систем на основе моделей и использует результаты проектирования в разработке программного обеспечения

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель изучения дисциплины (модуля) – обучение студентов основам тестирования программных продуктов; приобретение навыков самостоятельного создания тестов.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

- общую информацию о проектных методологиях;
- предметную область разрабатываемого программного обеспечения;
- процесс анализа требований к программному обеспечению;
- теорию различных стратегий тестирования;
- базовые понятия качества программного продукта и качества процесса разработки программного обеспечения.

уметь:

- анализировать взаимосвязи, выявлять пропущенную информацию;
- анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию;
- выявлять приоритеты функциональных требований;
- определять наиболее значимые критерии качества программного продукта;
- выделять оптимальный вариант.

владеть:

- навыками в проведении совместно с аналитиком переговоров с заказчиком;
- навыками уточнения приоритетов заказчика;
- навыками проведения экспертизы требований совместно с аналитиком и/или руководителем проекта для выявления пропущенных требований;

- навыками анализа требований к программному обеспечению;
- навыками определения целей тестирования, уровня тестирования, ролей и обязанностей каждого члена команды
- навыками определения инструментальных средств для достижения целей тестирования.

2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

2.1. Объем дисциплины (модуля)

Виды учебной работы	Формы обучения
	Очная
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	3/108
Контактная работа:	54
Лекции	18
Лабораторные работы	36
Практические занятия, семинары	0
Промежуточная аттестация: зачет	0
Самостоятельная работа (СР)	54

2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

Очная форма обучения

Формы обучения								
№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Основы тестирования. Тестирование и оценка качества ПО.	8	0	0	0	18	0	27
2.	Формирование и реализация стратегии тестирования ПО	10	0	0	0	18	0	27

Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ

Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Основы тестирования. Тестирование и оценка качества ПО.	Общие теоретические основы процесса тестирования программного обеспечения, в том числе механизмы выявления, формирования и оценка качества требований. Стратегии и виды тестирования. Ретроспектива и основы. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25041-2014 Требования и оценка качества систем и программного обеспечения. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25021-2014 Требования и оценка качества систем и программного обеспечения. Элементы показателя качества
2.	Формирование и реализация стратегии тестирования ПО	Автоматизация тестирования. Регрессионное тестирование. Нефункциональное тестирование. Тестирование удобства использования.

Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Основы тестирования. Тестирование и оценка качества ПО.	ЛР	Тестирование структурных программ. Тестирование модульных программ. Тестирование объектно-ориентированных программ. Инструментальные системы автоматизации тестирования. Автоматизированное проведение тестирования
2.	Формирование и реализация стратегии тестирования ПО	ЛР	Модульное тестирование. Регрессионное тестирование. Неформальная проверка кода. Оценка

			качества документированности кода
--	--	--	-----------------------------------

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Основы тестирования. Тестирование и оценка качества ПО.	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курс. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям. Подготовка к оценивающим мероприятиям.
2.	Формирование и реализация стратегии тестирования ПО	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курс. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям. Подготовка к оценивающим мероприятиям.

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

3.1.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Основы тестирования. Тестирование и оценка качества ПО.	Устный опрос, доклад
2.	Формирование и реализация стратегии тестирования ПО	Устный опрос, доклад

3.1.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости

Устный опрос

1. Какие пункты содержит спецификация программного обеспечения? Что такое управляющий граф программы?
2. Какие существуют критерии выбора тестов?
3. Какие предъявляются требования к идеальному критерию? Какие существуют классы критериев?
4. Структурные критерии выбора тестов
5. Функциональные критерии выбора тестов Стохастические критерии выбора тестов
6. Мутационный критерий выбора тестов
7. Оценка покрытия программы и проекта. Методика интегральной оценки тестируемости. Модульное тестирование.
8. Интеграционное тестирование.
9. Особенности интеграционного тестирования при процедурном программировании.
10. Особенности интеграционного тестирования для объектноориентированного программирования.
11. Системное тестирование. Регрессионное тестирование.
12. Автоматизация тестирования. Издержки тестирования.
13. Фазы процесса тестирования. Тестовый цикл. Планирование тестирования. Типы тестирования.
14. Подходы к разработке тестов.
15. Тестирование спецификации. Тестирование сценариев.
16. Документация и оценка индустриального тестирования. Жизненный цикл дефекта.

17. Тестовый отчет. Оценка качества тестов.
 18. Цели и задачи регрессионного тестирования Виды регрессионного тестирования. Управляемое регрессионное тестирование.
 19. Классификация тестов при отборе Возможности повторного использования тестов
- Информационный проект (доклад с презентацией)**
1. Качество программного средства. Правильность и надежность ПО.
 2. Роль документирования в проверке правильности ПО.
 3. Тестирование, верификация и валидация. Цели тестирования. Место тестирования в жизненном цикле ПО
 4. Этапы тестирования. Стратегия тестирования.
 5. Классификация ошибок. Градация серьезности дефекта. Градация приоритета дефекта.
 6. Уровни тестирования. Принципы тестирования
 7. Тестирование методами черного и белого ящиков.
 8. Виды и типы тестирования.
 9. Системное и регрессионное тестирование.
 10. Автоматизация тестирования.
 11. Инструменты отладки программного обеспечения.
 12. Методы отладки программного обеспечения.
 13. Управление тестированием.
 14. Тестовая документация назначение, структура, особенности.
 15. Формирование и отслеживание реализации плана тестирования.
 16. Техника граничных значений.
 17. Таблица принятия решений.
 18. Метод уникальных пар.
 19. Рабочая и проектная документация тестировщика. Тест план. Чек-лист. Наборы тестовых сценариев. Баг-репорт. Отчет о тестировании

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не отвечает на

поставленные вопросы.

Информационный проект (доклад с презентацией)

Информационный проект – проект, направленный на стимулирование учебно-познавательной деятельности студента с выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации об объекте, оформление ее для презентации).

Информационный проект отличается от исследовательского проекта, поскольку представляет собой такую форму учебно-познавательной деятельности, которая отличается ярко выраженной эвристической направленностью.

Критерии оценивания - при выставлении оценки учитывается самостоятельный поиск, отбор и систематизация информации, раскрытие вопроса (проблемы), ознакомление студенческой аудитории с этой информацией (представление информации), ее анализ и обобщение, оформление, полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся полностью раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 5 профессиональных терминов, широко использует информационные технологии, ошибки в информации отсутствуют, дает полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 2 профессиональных терминов, достаточно использует информационные технологии, допускает не более 2 ошибок в изложении материала, дает полные или частично полные ответы на вопросы аудитории.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, раскрывает вопрос (проблему) не полностью, представляет информацию не систематизировано и не совсем последовательно, использует 1-2 профессиональных термина, использует информационные технологии, допускает 3-4 ошибки в изложении материала, отвечает только на элементарные вопросы аудитории без пояснений.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если вопрос не раскрыт, представленная информация логически не связана, не используются профессиональные термины, допускает более 4 ошибок в изложении материала, не отвечает на вопросы аудитории.

3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО	Знает:	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО	Знает:	- обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и

		обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков, - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».

3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов для устных ответов

1. Основные обязанности тестирующего.
2. Основные понятия, цели и задачи тестирования ПО
3. Верификация и валидация ПО.
4. Дефекты. Их жизненный цикл. Системы учета дефектов.
5. Тестирование методом белого и черного ящика.
6. Тестирование спецификаций и требований, описание, характеристики
7. Методы тестирования. Граничные значения, способы применения.
8. Методы тестирования. Классы эквивалентности, способы применения.
9. Методы тестирования. Парное тестирование, способы применения.
10. Анализ покрытия программного кода.

11. Уровни покрытия программного кода.
12. Модульное тестирование.
13. Интеграционное тестирование.
14. Регрессионное тестирование.
15. Интеграционное тестирование, его разновидности.
16. Жизненный цикл разработки программного обеспечения.
17. Модели жизненного цикла.
18. Методологии разработки ПО.
19. Метрики качества ПО.
20. Критерии завершения тестирования.
21. Критерии оценки полноты тестового набора.
22. Автоматизированное тестирование.
23. Типичные уязвимости, встречающиеся в web- приложениях.
24. Тестирование удобства использования. (Usability).
25. Нагрузочное тестирование
26. Тестирование защищенности, безопасности, устойчивости
27. Тестирование безопасности Web приложений
28. Тестирование удобства использования
29. Инструментальные средства поддержки
30. Тестовая документация, правила и порядок ее составления.

3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	<ul style="list-style-type: none"> - требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров их научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминологии

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Электронные учебные издания

1. 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>
2. 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>
3. 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>

4.2. Электронные образовательные ресурсы

1. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт») [Электронный ресурс]. – URL: <https://urait.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система ZNANIUM [Электронный ресурс]. – URL: <https://znanium.com/>.
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/>.
4. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru/>.
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: <http://cyberleninka.ru/>.
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/>.
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://fcior.edu.ru/>.

4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – URL: <http://dic.academic.ru>.
2. Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. – <http://www.garant.ru/>.

4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных приложений Microsoft Office.
2. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.
3. Программное обеспечение отечественного производства: справочно-правовая система «Гарант» (Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»), образовательная платформа ЮРАЙТ (Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт»)), электронно-библиотечная система ZNANIUM, электронная библиотечная система «Консультант студента».

4.5. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, оборудованием и техническими средствами обучения (мобильное мультимедийное оборудование).
Помещение для самостоятельной работы	Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева и к ЭБС.

* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.