

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф. _____

(должность, уч. степень, звание)

А.Ф. Крячко _____

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ИТ-модуль "Инженер по тестированию"»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.05.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения
Наименование направленности	Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург – 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Е.Л. Турнецкая

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«14» июня 2023 г, протокол № 11-2022/23

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Г.А. Коржавин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.05.05(04)

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

И.А. Вельмисов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.Л. Балышева

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «ИТ-модуль "Инженер по тестированию"» является факультативной дисциплиной образовательной программы по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» направленность «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов». Дисциплина реализуется кафедрой №41.

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование

общекультурных компетенций:

ОК-11 «стремление к саморазвитию, способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с верификацией и тестированием программного обеспечения (ПО), рассмотрению техник и методов тестирования, проектированием тестовых мероприятий, организации процесса тестирования ПО, проведению мероприятий по тестированию работоспособности баз данных, изучению особенностей программирования на языке Python для проведения автоматизированного тестирования с помощью фреймворков и библиотек.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции в формате онлайн, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, консультации с применением

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

ИТ-модуль состоит из двух взаимосвязанных частей. Для каждой части, логически разделенных семестрами обучения, поставлена своя цель, связанная с приобретением системных знаний для получения новой профессии. Таким образом, целями преподавания ИТ-модуля являются:

а) приобретение системных знаний в сфере верификации и тестирования ПО (для 5 семестра обучения).

б) приобретение системных знаний и навыков тестирования баз данных, автоматизированного контроля качества ПО с помощью специализированных фреймворков и библиотек языка программирования Python (для 6 семестра обучения).

По результатам освоения ИТ-модуля у обучающихся формируются необходимые знания, умения и навыки, соответствующие дополнительной квалификации «Специалист по тестированию в области информационных технологий» 6 уровня.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся расширяет следующие компетенции:

ОК-11 «стремление к саморазвитию, способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций»:

знать – основные приемы эффективной методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;

уметь - управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи;

владеть навыками - определения приоритетов личностного роста; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни;

иметь опыт деятельности – в использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Информатика
- Информационные технологии

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№7	№8
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	7/ 252	3/ 108	4/ 144

Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия , всего час., В том числе	119	51	68
лекции (Л), (час)	68	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	51	17	34
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
Экзамен, (час)			
Самостоятельная работа , всего	133	57	76
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет, Дифф. Зач.	Зачет	Дифф. Зач.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Введение в тестирование ПО Тема 1.1. Основные понятия контроля качества ПО. Тема 1.2. Методологии разработки и тестирования ПО. Тема 1.3. Организация среды разработки и тестирования ПО. Тема 1.4. Жизненный цикл тестирования. Тема 1.5. Тестирование документации и требований. Тема 1.6. Виды и направления тестирования. Проектирование тестов. Тема 1.7. Документирование процесса тестирования Тема 1.8. Техники тест-дизайна. Проектирование тестов. Тема 1.9. Отчеты по дефектам. Создание сопроводительной документации по результатам тестирования ПО. Тема 1.10. Организация процесса тестирования ПО.	18	9	0	0	23
Раздел 2. Тестирование web-приложений Тема 2. 1. Структура веб-приложения Тема 2.2. Тестирование клиентской части веб-приложения	16	8	0	0	28

Тема 2.3. Тестирование сетевых протоколов Тема 2.4. Тестирование безопасности Тема 2.5. Тестирование API компонентов гибридного веб-приложения					
Итого в семестре:	34	17			57
Семестр 8					
Раздел 3. Управление данными Тема 3.1. Введение в управление данными Тема 3.2. Проектирование реляционных баз данных Тема 3.3. Функции управления данными	10	5	-	-	25
Раздел 4. Программирование на языке Python Тема 4.1. Основные управляющие конструкции языка Python и базовые типы данных Тема 4.2. Базовые алгоритмические конструкции. Тема 4.3. Процедурное программирование. Тема 4.4. Парадигмы программирования.	12	8	-	-	25
Раздел 5. Автоматизированное тестирование Тема 5.1. Инструментальные средства и тестовые фреймворки Тема 5.2. Элементы автоматизации web-приложений Тема 5.3. Инструмент Selenium IDE. Тема 5.4. Тестовый фреймворк PyTest. Тема 5.5. Паттерн Page Object. Тема 5.6. Инфраструктура для проведения автотестов.	12	21	-	-	26
Итого в семестре:	34	34			76
Итого:	68	51	0	0	133

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1.	<p>Введение в тестирование ПО</p> <p><i>Тема 1.1. Основные понятия контроля качества ПО.</i> История тестирования. Основные понятия контроля качества ПО: обеспечение качества, контроль качества, верификация, валидация. Программы сертификации: ISTQB.</p> <p><i>Тема 1.2. Методологии разработки и тестирования ПО.</i> Модели разработки ПО. Технологии разработки программного обеспечения: классические, корпоративные, промышленные.</p> <p><i>Тема 1.3. Организация среды разработки и тестирования ПО.</i> Облачные системы управления процессом. Российские системы управления тестированием. Создание репозитория.</p> <p><i>Тема 1.4. Жизненный цикл тестирования.</i> Фазы тестирования. Пирамида тестирования. Жизненный цикл дефекта.</p>

	<p><i>Тема 1.5. Тестирование документации и требований.</i> Проектная и продуктная документация. Уровни и типы требований. Источники требований. Свойства требований. Техники тестирования требований.</p> <p><i>Тема 1.6. Виды и направления тестирования. Проектирование тестов.</i> Классификация тестирования: по запуску кода на исполнение; по доступу к коду приложения; по степени автоматизации; по уровню тестирования (модульное, интеграционное, системное). Функциональное и нефункциональное тестирование.</p> <p><i>Тема 1.7. Документирование процесса тестирования</i> Составление технической документации по тестированию ПО: тест-кейсы, чек-листы, тестовый план.</p> <p><i>Тема 1.8. Техники тест-дизайна. Проектирование тестов.</i> Тестирование методами белого, серого и черного ящиками. Техники тест-дизайна: классы эквивалентности, граничные значения, диаграмма переходов и состояний, попарное тестирование, таблица доменного анализа, исследовательское тестирование. Тестирование безопасности.</p> <p><i>Тема 1.9. Отчеты по дефектам. Создание сопроводительной документации по результатам тестирования ПО.</i> Правила составления отчета о нахождении дефекта. Отчет о тестировании. Баг-трекинг системы на основе открытых стандартов и российского производства</p> <p><i>Тема 1.10. Организация процесса тестирования ПО.</i> Методы оценки полноты тестирования ПО. Анализ результатов тестирования. Планирование трудозатрат по тестированию. Состав команды тестировщиков.</p>
2.	<p>Тестирование web-приложений</p> <p><i>Тема 2.1. Структура веб-приложения</i> Архитектура «клиент-сервер». Взаимосвязь между компонентами.</p> <p><i>Тема 2.2. Тестирование клиентской части веб-приложения</i> Тестирование ссылочной целостности. Тестирование верстки страниц, интернационализации и локализации. Тестирование совместимости: кроссбраузерное, кроссплатформенное. Тестирование адаптивности. Тестирование графического интерфейса: функциональное и нефункциональное. Специализированные инструменты тестирования.</p> <p><i>Тема 2.3. Тестирование сетевых протоколов</i> Модель OSI. Протоколы передачи информации между компонентами web-приложения. Методы передачи данных.</p> <p><i>Тема 2.4. Тестирование безопасности</i> Угрозы безопасности. Программные инструменты по тестированию безопасности</p> <p><i>Тема 2.5. Тестирование API гибридного веб-приложения</i> Основные понятия API. Протокол SOAP. Архитектурный стиль REST. Программные инструменты для тестирования API</p>
3	<p>Раздел 3. Управление данными</p> <p><i>Тема 3.1. Введение в управление данными</i> Основные понятия и определения. Функции систем управления базами данных. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционная модель данных.</p> <p><i>Тема 3.2. Проектирование реляционных баз данных</i> Этапы проектирования базы данных. Этап системного анализа предметной области. Этап создания диаграммы «сущность-связь» Нормализация базы данных. Физическая модель базы данных</p> <p><i>Тема 3.3. Функции управления данными</i> Реляционная алгебра. Типы данных SQL. Определение данных Манипулирование данными. Поисковые запросы. Итоговые функции. Вложение запросов. Соединение таблиц.</p>
4	<p>Раздел 4. Программирование на языке Python</p> <p><i>Тема 4.1. Основные управляющие конструкции языка Python и базовые типы данных</i> Интегрированная среда разработки. Базовые типы данных. Операции над объектами базовых типов. Математические операции. Основные управляющие конструкции, функции и модули. Разделяемые ссылки, изменяемые и неизменяемые типы данных. Компиляция и интерпретация. Типизация.</p> <p><i>Тема 4.2. Базовые алгоритмические конструкции.</i> Условные операторы, циклы. Исключения: работа с ошибками.</p>

	<p><i>Тема 4.3. Процедурное программирование.</i> Подпрограммы: процедуры и функции, рекурсивные функции.</p> <p><i>Тема 4.4. Парадигмы программирования.</i> Определение парадигмы. Императивная и декларативная парадигмы. ООП в Python. Понятия класса, объекта, метода, поля. Конструктор. Инкапсуляция, наследование. Функциональное программирование. Функции высшего порядка и чистые функции</p>
5	<p>Раздел 5. Автоматизированное тестирование</p> <p><i>Тема 5.1. Инструментальные средства и тестовые фреймворки</i> Цели автоматизации тестирования. Фреймворки: PyTest, DocTest, PyUnit, Robot Framework. Инструменты: Behave, Pytest, Selenium. Знакомство с Selenium IDE, Selenium RC, Selenium WebDriver и Selenium GRID. Библиотека Playwright.</p> <p><i>Тема 5.2. Элементы автоматизации web-приложений</i> Объектная модель документа DOM-модель. Поиск элементов на web-странице. Локаторы и селекторы в Selenium : ID, Name, Link Text, Partial Link Text, CSS Selectors, XPath, TagName. Инструменты web-разработчика в браузере. Кроссбраузерные тесты.</p> <p><i>Тема 5.3. Инструмент Selenium IDE.</i> Принцип работы. Запуск браузера. Структура теста. Действия с элементами: Проверка наличия элементов . Проверка атрибутов и текста. Запись сценария. Сохранение сценария. Ожидания. Переменные. Оптимизация сценария.</p> <p><i>Тема 5.4. Тестовый фреймворк PyTest.</i> PyTest: преимущества и недостатки. правила запуска тестов, отчёты.</p> <p><i>Тема 5.5. Паттерн Page Object.</i> Архитектура шаблона. Паттерн Page Object и класс из библиотеки Selenium Page Factory. Реализация паттерна Page Object на Python с использованием библиотек Selenium и Pytest.</p> <p><i>Тема 5.6. Инфраструктура для проведения автотестов.</i> Принцип непрерывной интеграции и развертывание (CI/CD). Git, Jenkins, TeamCity.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7					
1.	Организация процесса тестирования в облачной системе управления проектами Kaiten	решение ситуационных задач, мастер-класс	2	-	1
2.	Техники тестирования, основанные на тест-кейсах	решение ситуационных задач	2	-	1
3.	Проектирование тест-кейсов	решение ситуационных задач	1	-	1
4.	Фиксация дефекта в среде баг-трекинговой системы	мастер-класс	2	-	1
5	Организация процесса тестирования	решение ситуационных задач	2	-	1
6.	Тестирование	кейс, мастер-	2	-	2

	адаптивности web-приложения	класс			
7.	Тестирование сетевого подключения на уровне протокола HTTP	кейс, мастер-класс	2	-	2
8	Тестирование средствами ОС Windows	кейс, мастер-класс	2		2
9	Тестирование API средствами специализированных онлайн-инструментов	кейс, мастер-класс	2	-	2
Семестр 8					
10	Моделирование предметной области средствами UML-диаграмм	решение ситуационных задач	2	-	3
11	Инфологическое проектирование БД	игровое проектирование	1	-	3
12	Язык запросов данных SQL. Оператор Select	кейс	2	-	3
13	Запросы. Групповые операции	кейс	2	-	4
14	Операторы. Переменные. Типы данных. Условия	онлайн выполнение практических заданий	2	-	4
15	Циклы. Строки. Списки	онлайн выполнение практических заданий	2	-	4
16	Функции. Словари. Интерпретатор. Файлы. Модули.	онлайн выполнение практических заданий	2	-	4
17	Поиск локаторов средствами DevTools	кейс, мастер-класс	2	-	5
18	Разработка сценария автоматизированного тестирования для Selenium IDE	мастер-класс	2	-	5
19	Практико-ориентированный проект		17	-	3-5
Всего:			51		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час	Семестр 8, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)	-	-	-
Расчетно-графические задания (РГЗ)	-	-	-
Выполнение реферата (Р)	-	-	-
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	53	17	36
Домашнее задание (ДЗ)	-	-	-
Контрольные работы заочников (КРЗ)	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	40	20	20
Всего:	133	57	76

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 6-11.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)

<p>https://e.lanbook.com/ book/216533</p>	<p>Аграновский, А. В. Тестирование веб-приложений: учебное пособие / А. В. Аграновский. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2020. – 155 с. – ISBN 978-5-8088-1515-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/216533 (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	
<p>ЭБ ГУАП</p>	<p>Программирование интерактивных веб-приложений : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Электрон. текстовые дан. – СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. – 91 с.</p>	
<p>https://www.istqb.org/</p>	<p>Глоссарий International Software Testing Qualifications Board (дата обращения: 02.05.2023).</p>	
<p>https://e.lanbook.com/ book/201188</p>	<p>Игнатъев, А. В. Тестирование программного обеспечения / А. В. Игнатъев. – 2-е изд., стер – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 56 с. – ISBN 978-5-8114-9936-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/201188 (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	
<p>https://e.lanbook.com/ book/138181</p>	<p>Старолетов, С. М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения: учебное пособие / С. М. Старолетов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 344 с. – ISBN 978-5-8114-5239-2. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/138181 (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	

ЭБ ГУАП	Практическое применение реляционных баз данных с открытым исходным кодом: учебное пособие / А. В. Аграновский, В.В. Боженко, Е.Л. Турнецкая. – Электрон. текстовые дан. – СПб.: ГУАП, 2022. – 99 с.	
ЭБ ГУАП	Разработка и администрирование баз данных с открытым исходным кодом пособие / А. В. Аграновский, В.В. Боженко, Е.Л. Турнецкая. – Электрон. текстовые дан. – СПб.: ГУАП, 2022. – 197с	
ЭБ ЮРАЙТ	Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 164 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09888-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/442342 (дата обращения: 02.05.2023).	
ЭБ ЮРАЙТ	Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 477 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11635-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/457135 (дата обращения: 02.05.2023).	
ЭБ ЮРАЙТ	Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 286 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14350-8. — Текст : электронный // Образовательная	

	платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/519949 (дата обращения: 02.05.2023)	
http://e.lanbook.com/ book/66480	Саммерфилд, М. Python на практике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 338 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book//66480 (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://e.lanbook.com/ book/167578	Алпатов, А. Н. Тестирование и отладка программного обеспечения: методические указания / А. Н. Алпатов. – Москва: РТУ МИРЭА, 2020. – 40 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/167578 (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
https://e.lanbook.com/ book/206882	Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Т. М. Зубкова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 324 с. – ISBN 978-5-8114-3842-6. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/206882 (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	
https://e.lanbook.com/ /book/240095	Миронов, А. И. Тестирование и верификация программного обеспечения: Практикум: учебное пособие / А. И. Миронов, С. М. Трушин, А. А. Петренко. –	

	Москва: РТУ МИРЭА, 2022. – 65 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/240095 (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
https://znanium.com/catalog/product/1035160	Введение в программную инженерию: учебник / В. А. Антипов, А. А. Бубнов, А. Н. Пылькин, В. К. Столчнев. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. – 336 с. – ISBN 978-5-906923-22-6. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1035160 (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	
https://znanium.com/catalog/product/492527	Антамошкин, О. А. Программная инженерия. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебник / О. А. Антамошкин. – Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. – 247 с. – ISBN 978-5-7638-2511-4. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/492527 (дата обращения: 02.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
https://stepik.org/course/116411	Тестирование ПО с Нуля до Специалиста
https://stepik.org/course/116387	Тестировщик
https://stepik.org/course/512	Python: основы и применение
https://stepik.org/course/118842	Вселенная тестирования, или Как стать тестировщиком
https://stepik.org/course/575	Автоматизация тестирования с помощью Selenium и Python
https://stepik.org/course/2614	Базы данных

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	Браузер Яндекс
2.	Браузер Google Chrome
3.	Браузер Mozilla Firefox
4.	Notepad++
5.	Visual Studio Code
6.	Браузерное расширение Selenium

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Система дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП) – lms.guap.ru	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Тесты.
Зачет	Тесты.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»	
1	Введение в специальность
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ

1	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Психология и педагогика
3	Физика
4	Культурология
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
7	ИТ-модуль "Инженер по тестированию"
8	ИТ-модуль "Инженер по тестированию"

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний;

		- не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.
--	--	--

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
5 семестр	
1.	1. "Исчерпывающее тестирование" – это... Выберите один ответ: a. Уровень тестирования, состоящий из полного анализа требований и создания некоторых контрольных списков. b. Подход к тестированию, при котором набор тестов включает все комбинации входных значений и предварительных условий. c. Тестовый подход, при котором приложение тестируется во всех поддерживаемых средах. d. Тип тестирования
2.	Переключатель выключается, когда температура опускается ниже 18, и включается, когда выше 21. Определите значения эквивалентности, относящиеся к классу, когда температура выше 21 Выберите один ответ:

	<ul style="list-style-type: none"> a. 24,27,17 b. 14,15,19 c. 22,23,24 d. 12,16,22
3.	<p>Программа проверяет числовое поле следующим образом: на значения меньше 6 выдает ошибку, значения от 6 до 18 принимаются программой, на значения больше или равные 19 выдает ошибку. Какой набор входных значений охватывает все классы эквивалентности?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 6, 7, 18 b. 6, 18, 19 c. 3, 6, 19 d. 3, 17, 18
4.	<p>На каких этапах разработки тестировщик может подключиться к задаче и начать собирать, а также фиксировать информацию о ней? Выберите один или несколько ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Дизайн b. Разработка c. Тестирование d. Анализ и сбор требований e. Техническая поддержка
5.	<p>Почему важен этап планирования и проектирования тестовых сценариев?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Для уверенности, что будет протестировано абсолютно все b. Для уверенности, что будет сделано все необходимое при тестировании задачи c. Для понимания того, что ожидать от тестируемого компонента или системы d. Чтобы адекватно оценить сроки тестирования e. Чтобы правильно расставить приоритеты при тестировании задачи f. Чтобы избавиться от возможных рисков
6.	<p>На каких разрешениях чаще всего рекомендуют проводить тестирование адаптивности? Выберите все правильные ответы.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 360x640 b. 366x768 c. 1920x1080 d. 365x677 e. 360x620 f. 1440x900
6 семестр	
7.	<p>Для чего применяется метод nextset() объекта-курсора?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. для получения следующего набора записей результата запроса b. для получения следующей записи результата запроса c. для перехода к следующей записи результата запроса d. (Правильный ответ) для перехода к следующему набору записей результата запроса
8.	<p>Что делает следующая программа?</p> <pre>import threadingl = threading.RLock()def proc(nm, n=0): l.acquire() try: if n < 5: print «»*»», return proc(nm, n+1) else: return nm finally: l.release() for i in range(5): threading.Thread(target=proc, args=(str(i),)).start()</pre> <ul style="list-style-type: none"> a. печатает 5 звездочек b. аварийно завершается при попытке выполнить l.acquire() во второй раз c. (Правильный ответ) печатает 25 звездочек d. печатает 1 звездочку и зависает e. беспрерывно печатает звездочки

9.	<p>В каком модуле нужно искать функции, помогающие тестировать программу?</p> <ol style="list-style-type: none"> dictutils (Правильный ответ) unittest profile pdb
10.	<p>Что будет получено в результате вычисления следующего выражения:</p> <ol style="list-style-type: none"> $(0 < 5 \leq 3) \text{ and } (0 / 0)$ будет возбуждено исключение ZeroDivisionError (деление на ноль) синтаксическая ошибка (Правильный ответ) False (или 0) True (или 1)
11.	<p>Какие кодировки исходного текста программы поддерживает интерпретатор Python?</p> <ol style="list-style-type: none"> (Правильный ответ) большинство кодировок, распространенных сегодня ASCII ASCII, Latin-1, UTF-8 ASCII, Unicode
12.	<p>Что будет выведено следующей программой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <code>a = «»AB»» b = «»BC»»print «»%sa, b»» % a, b</code> <code>('AB', 'BC')a, b</code> <code>«AB», «BC»a, b</code> <code>(AB, BC)a, b</code> (Правильный ответ) ABA, b BC
13.	<p>Каково время ожидания по умолчанию для неявного ожидания в Selenium ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 0 сек. 15 сек. 30 сек. <p>Ничего из вышеперечисленного.</p>
14.	<p>Найдите лишний термин в списке: поле, запись, атрибут.</p>
15.	<p>Среди перечисленных функций, найдите функции СУБД</p> <ol style="list-style-type: none"> Управление данными во внешней памяти; Управление операционной системой; Управление буферами оперативной памяти; Управление приложениями БД; Управление транзакциями; Ведение журнала или протокола выполненных операций в базе данных; Поддержка языков баз данных.
16.	<p>Найдите пример связи 1:1 между отношениями (атрибуты отношения приведены в скобках):</p> <ol style="list-style-type: none"> Гражданин (№п.п, ФИО, Дата рождения) и Паспорт (Номер паспорта, дата выдачи); Владелец (№ п.п, ФИО, номер автомобиля) и Автомобиль (Номер автомобиля, Пробег); Родители (№ п.п, ФИО, ФИО ребенка) и Дети (№ п.п, ФИО, ФИО родителя).
17.	<p>Найдите пример связи 1:1 между отношениями (атрибуты отношения приведены в скобках):</p> <ol style="list-style-type: none"> Гражданин (№п.п, ФИО, Дата рождения) и Паспорт (Номер паспорта, дата выдачи); Владелец (№ п.п, ФИО, номер автомобиля) и Автомобиль (Номер автомобиля, Пробег); Родители (№ п.п, ФИО, ФИО ребенка) и Дети (№ п.п, ФИО, ФИО родителя).

18.	Связь между таблицами – это: <ol style="list-style-type: none"> a. Осмысленная ассоциация между разными сущностями; b. Множество значений, которые может принимать атрибут сущности; c. Арность отношения.
-----	---

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области верификации и тестирования программного обеспечения.

ИТ-модуль состоит из двух взаимосвязанных частей. Для каждой части, логически разделенных семестрами обучения, поставлена своя цель, связанная с приобретением системных знаний для получения новой профессии. Таким образом, целями преподавания ИТ-модуля являются:

а) приобретение системных знаний в сфере верификации и тестирования ПО (для 5 семестра обучения).

б) приобретение системных знаний и навыков тестирования баз данных, автоматизированного контроля качества ПО с помощью специализированных фреймворков и библиотек языка программирования Python (для 6 семестра обучения).

По результатам освоения ИТ-модуля у обучающихся формируют необходимые знания, умения и навыки, соответствующие дополнительной квалификации «Специалист по тестированию в области информационных технологий» 6 уровня.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Раздел 1. Введение в тестирование ПО

Тема 1.1. Основные понятия контроля качества ПО.

История тестирования. Основные понятия контроля качества ПО: обеспечение качества, контроль качества, верификация, валидация.

Программы сертификации: ISTQB.

Тема 1.2. Методологии разработки и тестирования ПО.

Модели разработки ПО. Технологии разработки программного обеспечения: классические, корпоративные, промышленные.

Тема 1.3. Организация среды разработки и тестирования ПО.

Облачные системы управления процессом. Российские системы управления тестированием. Создание репозитория.

Тема 1.4. Жизненный цикл тестирования.

Фазы тестирования. Пирамида тестирования. Жизненный цикл дефекта.

Тема 1.5. Тестирование документации и требований.

Проектная и продуктная документация. Уровни и типы требований. Источники требований. Свойства требований. Техники тестирования требований.

Тема 1.6. Виды и направления тестирования. Проектирование тестов.

Классификация тестирования: по запуску кода на исполнение; по доступу к коду приложения; по степени автоматизации; по уровню тестирования (модульное, интеграционное, системное). Функциональное и нефункциональное тестирование.

Тема 1.7. Документирование процесса тестирования

Составление технической документации по тестированию ПО: тест-кейсы, чек-листы, тестовый план.

Тема 1.8. Техники тест-дизайна. Проектирование тестов.

Тестирование методами белого, серого и черного ящиками. Техники тест-дизайна: классы эквивалентности, граничные значения, диаграмма переходов и состояний, попарное тестирование, таблица доменного анализа, исследовательское тестирование. Тестирование безопасности.

Тема 1.9. Отчеты по дефектам. Создание сопроводительной документации по результатам тестирования ПО.

Правила составления отчета о нахождении дефекта. Отчет о тестировании. Баг-трекинг системы на основе открытых стандартов и российского производства

Тема 1.10. Организация процесса тестирования ПО.

Методы оценки полноты тестирования ПО. Анализ результатов тестирования. Планирование трудозатрат по тестированию. Состав команды тестировщиков.

Лекционный материал дисциплины представляется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (онлайн-курс).

Раздел 2. Тестирование web-приложений

Тема 2.1. Структура веб-приложения

Архитектура «клиент-сервер». Взаимосвязь между компонентами.

Тема 2.2. Тестирование клиентской части веб-приложения

Тестирование ссылочной целостности. Тестирование верстки страниц, интернационализации и локализации. Тестирование совместимости: кроссбраузерное, кроссплатформенное. Тестирование адаптивности. Тестирование графического интерфейса: функциональное и нефункциональное. Специализированные инструменты тестирования.

Тема 2.3. Тестирование сетевых протоколов

Модель OSI. Протоколы передачи информации между компонентами web-приложения. Методы передачи данных.

Тема 2.4. Тестирование безопасности

Угрозы безопасности. Программные инструменты по тестированию безопасности

Тема 2.5. Тестирование API гибридного web-приложения

Основные понятия API. Протокол SOAP. Архитектурный стиль REST. Программные инструменты для тестирования API

Раздел 3. Управление данными

Тема 3.1. Введение в управление данными

Основные понятия и определения. Функции систем управления базами данных. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционная модель данных.

Тема 3.2. Проектирование реляционных баз данных

Этапы проектирования базы данных. Этап системного анализа предметной области. Этап создания диаграммы «сущность-связь»

Нормализация базы данных. Физическая модель базы данных

Тема 3.3. Функции управления данными

Реляционная алгебра. Типы данных SQL. Определение данных

Манипулирование данными. Поиск запросы. Итоговые функции. Вложение запросов. Соединение таблиц.

Раздел 4. Программирование на языке Python

Тема 4.1. Основные управляющие конструкции языка Python и базовые типы данных

Интегрированная среда разработки.. Базовые типы данных. Операции над объектами базовых типов. Математические операции. Основные управляющие конструкции, функции и модули. Разделяемые ссылки, изменяемые и неизменяемые типы данных. Компиляция и интерпретация. Типизация.

Тема 4.2. Базовые алгоритмические конструкции.

Условные операторы, циклы. Исключения: работа с ошибками.

Тема. 4.3. Процедурное программирование.

Подпрограммы: процедуры и функции, рекурсивные функции.

Тема 4.4. Парадигмы программирования.

Определение парадигмы. Императивная и декларативная парадигмы. ООП в Python. Понятия класса, объекта, метода, поля. Конструктор. Инкапсуляция, наследование. Функциональное программирование. Функции высшего порядка и чистые функции

Раздел 5. Автоматизированное тестирование

Тема 5.1. Инструментальные средства и тестовые фреймворки

Цели автоматизации тестирования. Фреймворки: PyTest, DocTest, PyUnit, Robot Framework. Инструменты: Behave, Pytest, Selenium. Знакомство с Selenium IDE, Selenium RC, Selenium WebDriver и Selenium GRID. Библиотека Playwright.

Тема 5.2. Элементы автоматизации web-приложений

Объектная модель документа DOM-модель. Поиск элементов на web-странице. Локаторы и селекторы в Selenium : ID, Name, Link Text, Partial Link Text, CSS Selectors, XPath, TagName. Инструменты web-разработчика в браузере. Кроссбраузерные тесты.

Тема 5.3. Инструмент Selenium IDE.

Принцип работы. Запуск браузера. Структура теста. Действия с элементами: Проверка наличия элементов . Проверка атрибутов и текста. Запись сценария. Сохранение сценария. Ожидания. Переменные. Оптимизация сценария.

Тема 5.4. Тестовый фреймворк PyTest.

PyTest: преимущества и недостатки. правила запуска тестов, отчёты.

Тема 5.5. Паттерн Page Object.

Архитектура шаблона. Паттерн Page Object и класс из библиотеки Selenium Page Factory. Реализация паттерна Page Object на Python с использованием библиотек Selenium и Pytest.

Тема 5.6. Инфраструктура для проведения автотестов.

Принцип непрерывной интеграции и развертывание (CI/CD). Git, Jenkins, TeamCity.

Курс размещён в системе дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП).

Методические указания по освоению лекционного материала имеются в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП и системе дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП).

Материалы для 7 семестра:

1. Программирование интерактивных веб-приложений : [Электронный ресурс] учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Электрон. текстовые дан. – СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. – 91 с..

2. Тестирование веб-приложений : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Электрон. текстовые дан. – СПб. : Изд-во ГУАП, 2020.

Материалы для 8 семестра:

1. Программирование интерактивных веб-приложений : [Электронный ресурс] учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Электрон. текстовые дан. – СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. – 91 с..

2. Тестирование веб-приложений : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Электрон. текстовые дан. – СПб. : Изд-во ГУАП, 2020.

3. Практическое применение реляционных баз данных с открытым исходным кодом: учебное пособие / А. В. Аграновский, В.В. Боженко, Е.Л. Турнецкая. – Электрон. текстовые дан. – СПб.: ГУАП, 2022. – 99 с.

4. Разработка и администрирование баз данных с открытым исходным кодом пособие / А. В. Аграновский, В.В. Боженко, Е.Л. Турнецкая. – Электрон. текстовые дан. – СПб.: ГУАП, 2022. – 197с

Лекционный материал дисциплины представляется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (онлайн-курс).

Курс размещён в системе дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП).

Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

Требования к проведению практических занятий в 7 семестре

Студентам требуется выполнить следующие практические работы.

1. Организация процесса тестирования в облачной системе управления проектами
- Kaiten
2. Техники тестирования, основанные на тест-кейсах
 3. Проектирование тест-кейсов
 4. Фиксация дефекта в среде баг-трекинговой системы
 5. Организация процесса тестирования
 6. Тестирование адаптивности web-приложения
 7. Тестирование сетевого подключения на уровне протокола HTTP
 8. Тестирование средствами ОС Windows
 9. Тестирование API средствами специализированных онлайн-инструментов (Postman)

Студентам требуется предоставить отчеты по практическим работам № 1,4,6-9, так как навыки и умения, полученные при выполнении этих работ, помогут реализовать практико-ориентированный проект 6 семестра.

В зависимости от уровня и полноты раскрытия темы студенты могут получить от 1 до 7 баллов за выполнение каждого задания. Набранные баллы суммируются и формируют итоговый балл при выставлении промежуточной аттестации по дисциплине в 5 семестре.

Выполнение работ № 2, 3, 5 будет проверено с помощью тестовых заданий. Максимальный балл при проверке составит 3 балла. При изменении количества тестовых мероприятий максимальный балл может быть скорректирован.

Требования к проведению практических занятий в 8 семестре

Студентам требуется выполнить следующие практические работы.

1. Моделирование предметной области средствами UML-диаграмм
2. Инфологическое проектирование БД
3. Язык запросов данных SQL. Оператор Select
4. Запросы. Групповые операции
5. Операторы. Переменные. Типы данных. Условия
6. Циклы. Строки. Списки
7. Функции. Словари. Интерпретатор. Файлы. Модули.
8. Поиск локаторов средствами DevTools
9. Разработка сценария автоматизированного тестирования для Selenium IDE

Студентам требуется предоставить отчет по практическим работам № 8-9, так как навыки и умения, полученные при выполнении этих работ, помогут реализовать практико-ориентированный проект 6 семестра. Выполнение работ 1-7 будет проверено с помощью тестовых заданий. Максимальный балл при проверке составит 3 балла. При изменении количества тестовых мероприятий максимальный балл может быть скорректирован.

Практические занятия проводятся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (онлайн-курс) и облачных программных инструментов.

Курс размещён в системе дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП).

При составлении отчета по выполнению вышеперечисленных практических работ предусмотрена следующая структура:

1. Титульный лист
2. Цель работы.
3. Основное содержание, включающее демонстрацию выполненного задания на скриншотах, ссылки на выполненные задания в облачных программных средах, программные коды при наличии.
3. Вывод в формате эссе, в котором слушатель раскрывает назначение выполненной работы, какие навыки он приобрел в процессе ее выполнения.
4. Список использованных источников.

Однозначная принадлежность отчета студенты определена тем, что отчет может быть помещен в слот задания СДО ГУАП только после авторизации студента в системе. При успешном прохождении тестов не требуется выполнение практических работ по соответствующим темам.

В зависимости от уровня и полноты раскрытия темы студенты могут получить от 1 до 10 баллов за выполнение каждого задания. Набранные баллы суммируются и формируют итоговый балл при выставлении промежуточной аттестации по дисциплине.

Кроме практических работ в 8 семестре студенты выполняют практико-ориентированный проект. Его выполнение обязательно для получения дифференцированного зачета по дисциплине. Практико-ориентированный проект может быть выполнен индивидуально или в группе. При выполнении группой студентов одновременно будет проведено моделирование проектной работы по agile.

Практико-ориентированный проект моделирует работу тестировщика или команды тестировщиков по контролю качества самостоятельно выбранного студентами web-приложения. На начальном этапе определяют задачи, подлежащие тестированию и организуют процесс тестирования в облачной системе управления проектами, например Kaiten. Затем составят тестовый план с описанием техник и методов тестирования и зарегистрирует полученный набор тест-кейсов в облачной среде системы управления тестированием, например Qase. При нахождении дефектов ПО занесут их в баг-трекингтовую систему. Затем, выбирая онлайн-инструменты для тестирования, например Яндекс DevTools, проведет тестирование адаптивности, загрузки страниц, протоколов HTTP; проверит качество сетевого трафика, используя команды командной строки (CMD) Windows, и напишет сценарий автотестов для проверки качества клиентской части веб-приложения в Selenium IDE. Таким образом, в ходе выполнения практико-ориентированного проекта обучающийся покажет навыки по организации процесса тестирования, создания среды для проведения тестирования, применения различных техник при тестировании web-приложения и владения специализированными инструментами тестирования.

Предусмотрен вариант выполнения практико-ориентированного проекта по индивидуальному заданию, которое может предложить студент; индустриальный партнер; лицо, заинтересованное в проведении тестовых мероприятий по определению качества реализованного ПО; представитель организации, в которой проходит практику студент, и т.д.

Примерный перечень тем для выполнения практико-ориентированного проекта:

- 1) Верификация и тестирование web-приложения (по предметным областям).
- 2) Тестовые мероприятия по контролю качества web-приложения (по предметным областям).
- 3) Организация процесса тестирования и разработка тестовой документации по контролю качества web-приложения (по предметным областям)
- 4) Функциональное и нефункциональное тестирование web-приложения (по предметным областям).
- 5) Разработка автоматизированного тестов для проверки качества web-приложения (по предметным областям).

Проект оформляют следующим образом:

- презентация, разработанная по установленному шаблону,
- дополнительные материалы, артефакты тестирования (при необходимости);
- пояснительная записка, в которой должно быть приведены задание на проект, перечень использованных при разработке программных средств, результаты проектирования, сопровождаемые скриншотами с необходимыми пояснениями, а также коды программ (предоставляется по согласованию с преподавателем).

Формой защиты практико-ориентированного проекта может быть демонстрационный экзамен (по согласованию с преподавателем) или классическая защита с предоставлением расширенного отчета и докладом о результатах проверки качества тестируемого объекта. По итогам защиты практико-ориентированного проекта студент может набрать 25 баллов.

Критерии оценивания практико-ориентированного проекта.

- 1) Степень раскрытия темы (уровень проведенного контроля качества) – 10 баллов.
- 2) Последовательность и логика изложения материала (наличие внутренней рубрикации глав, логичность структуры) – 5 баллов
- 3) Оформление и информационное сопровождение работы – 5 баллов.

4) Уверенная подача материала проекта на защите – 5 баллов.

Вместо защиты студентам может быть предложен вариант оценивания преподавателем всех отчетных материалов без участия студента с использованием технологии асинхронного взаимодействия СДО ГУАП. В этом случае выставленные рейтинговые баллы будет сопровождать комментарий преподавателя.

Критерии оценивания по материалам оценивания следующие:

- 1) Степень раскрытия темы (уровень проведенного контроля качества) – 15 баллов.
- 2) Последовательность и логика изложения материала (наличие внутренней рубрикации глав, логичность структуры) – 5 баллов
- 3) Оформление и информационное сопровождение работы – 5 баллов.

Методические указания по выполнению практических работ имеются в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП и системе дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП).

1. Тестирование веб-приложений : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Электрон. текстовые дан. – СПб. : Изд-во ГУАП, 2020.

2. Практическое применение реляционных баз данных с открытым исходным кодом: учебное пособие / А. В. Аграновский, В.В. Боженко, Е.Л. Турнецкая. – Электрон. текстовые дан. – СПб.: ГУАП, 2022. – 99 с.

3. Разработка и администрирование баз данных с открытым исходным кодом пособие / А. В. Аграновский, В.В. Боженко, Е.Л. Турнецкая. – Электрон. текстовые дан. – СПб.: ГУАП, 2022. – 197с

**Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ
(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)**

Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работы (не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Материалы для самостоятельной работы представлены с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (онлайн-курс).

Курс размещён в системе дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП).

Методические указания по выполнению самостоятельной работы имеются в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП и системе дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП).

1. Тестирование веб-приложений : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Электрон. текстовые дан. – СПб. : Изд-во ГУАП, 2020.

2. Разработка и администрирование баз данных с открытым исходным кодом пособие / А. В. Аграновский, В.В. Боженко, Е.Л. Турнецкая. – Электрон. текстовые дан. – СПб.: ГУАП, 2022. – 197с

3. Программирование интерактивных веб-приложений : [Электронный ресурс] учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Электрон. текстовые дан. – СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. – 91 с.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Для получения зачета в 7 семестре студентам требуется набрать более 75 баллов в течение семестра в соответствии с модульно-рейтинговой системой оценивания ГУАП, определенной МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП» и пройти итоговый тест, баллы за который входят в требуемые для получения зачета 75 баллов. Максимальный балл за итоговый тест – 10 баллов. В случае недостаточного количества баллов для получения зачета в 5 семестре, студентам будет предложено пройти расширенное тестирования по обучающему материалу семестра.

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Для получения дифференцированного зачета в 8 семестре студентам требуется набрать более 55 рейтинговых баллов в течение семестра в соответствии с модульно-рейтинговой системой оценивания ГУАП, определенной МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП», пройти итоговый тест (баллы за который входят в баллы, набранные за семестр), проверяющий уровень сформированности компетенций, и выполнить практико-ориентированный проект, в которой необходимо показать комплекс мероприятий по тестированию и контролю качества выбранного web-приложения. Количество баллов, набранных при защите практико-ориентированного проекта, также входит в суммарный итоговый рейтинговый балл.

Если во время обучения в семестре студент не смог набрать требуемое количество баллов, то ему будет предложено пройти расширенный тест по дисциплине.

Для пересчета рейтинговых баллов в четырехбалльную систему действует, утвержденная в вузе шкала пересчета:

менее 55 баллов – неудовлетворительно (2);
от 55 до 69 баллов – удовлетворительно (3);
от 70 до 84 баллов – хорошо (4);
от 85 до 100 баллов – отлично (5).

Итоговая оценка выставляется студенту в четырехбалльной системе в соответствии с МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой