

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

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

д.э.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.С. Будагов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программная инженерия»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Интеллектуальные информационные системы и технологии
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н  
(должность, уч. степень, звание)



18.06.24  
(подпись, дата)

Е.Л. Турнецкая  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41  
«18» июня 2024г, протокол № 11-2023/24

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)



18.06.24  
(подпись, дата)

Г.А. Коржавин  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №8 по методической работе

доц., к.э.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)



18.06.24  
(подпись, дата)

Л.В. Рудакова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Программная инженерия» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Интеллектуальные информационные системы и технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

ПК-2 «Способность проектировать, разрабатывать и тестировать программные модули»

ПК-3 «Способность разрабатывать базы данных ИС»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением организационных, инженерных и технических принципов, моделей и методов создания эффективно функционирующего и качественного программного обеспечения. Приведены примеры современных научных и практических достижений при разработке современных программных продуктов. Особое внимание уделено реализации и тестированию веб-систем и программных продуктов, функционирующих в среде Интернет.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов принципам, методам и технологиям, используемых в инженерном цикле создания сложных программных систем, включая веб-приложения/системы.

В ходе изучения дисциплины рассматриваются вопросы, связанные с анализом предметной области и выделением требований к разрабатываемой программной системе. Изучаются базовые архитектурные модели программного обеспечения, например, сервисно-ориентированная архитектура, и основные проектные характеристики: модульность, информационная закрытость, сложность, связность, сцепление и метрики для их оценки. Рассматриваются проектированию качественных и удобных для пользователей человеко-машинных интерфейсов. Изучаются базовые понятия тестирования программного обеспечения. Акцентируется внимание студентов на том, что спецификой информационной индустрии является коллективный труд, вовлекающий в производство специалистов разного профиля и уровня подготовки. Показывается развитие международной системы стандартов производства информационных систем. Слушателей ориентируют на то, что обеспечение качественного процесса производства программного обеспечения гарантирует необходимый уровень надежности и качества создаваемого информационного продукта. Значительное внимание уделяется тестированию веб-систем. В ходе выполнения цикла практических заданий студенты получают навык работы со специализированными программными инструментами по тестированию и контролю качества программных систем на примере веб-приложений.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность проектировать, разрабатывать и тестировать программные модули	ПК-2.3.1 знать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач, стандартные алгоритмы и области их применения, технологии программирования, особенности выбранной среды программирования, методы и средства проверки работоспособности программного

		обеспечения ПК-2.У.1 уметь писать программный код на выбранном языке программирования, составлять программу тестирования компонентов программного обеспечения, проводить анализ исполнения требований к программному обеспечению ПК-2.В.1 владеть навыками применения методов и средств проверки работоспособности программного обеспечения
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность разрабатывать базы данных ИС	ПК-3.3.1 знать теорию БД, инструменты и методы проектирования структуры баз данных, основы современных СУБД ПК-3.У.1 уметь работать с СУБД, проводить анализ предметной области и выявлять информационные потребности ИС

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Основы программирования,
- Информационные системы и технологии,
- Технологии программирования,
- Базы данных.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Проектирование информационных систем,
- Информационная безопасность

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	22	22
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	21	21
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет,	Экз.	Экз.

дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)		
---	--	--

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Основные понятия программной инженерии. Модели, методологии и практики разработки программного обеспечения.	1				3
Раздел 2. Планирование процесса разработки	1		2		2
Раздел 3. Анализ предметной области и требований к программному обеспечению.	2		4		3
Раздел 4. Технологии программных интерфейсов	2		2		3
Раздел 5. Проектирование пользовательского интерфейса	2				3
Раздел 6. Верификация и тестирование программного обеспечения	2		8		3
Раздел 7. Тестирование клиентской части, сетевых подключений и серверной части веб-приложений	4		10		1
Раздел 8. Автоматизация тестирования	4		8		2
Раздел 9. Обеспечение качества программных систем	1				1
Итого в семестре:	17		34		21
Итого	17	0	34	0	21

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 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p><i>Основные понятия программной инженерии. Методологии разработки программного обеспечения.</i></p> <p>Проблемы разработки сложных программных систем. Жизненный цикл и этапы разработки программного обеспечения. Эволюция моделей жизненного цикла программного обеспечения. Классическая технология. Технологии быстрой разработки. Современные технологии проектирования. Agile-методологии.</p> <p><i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: комбинированная лекция с элементами лекции-беседы и лекции с демонстрацией слайдов.</i></p>

2	<p><i>Планирование процесса разработки</i></p> <p>Организация процесса управления проектами.  <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: комбинированная лекция с элементами лекции-беседы и лекции с демонстрацией слайдов.</i></p>
3	<p><i>Анализ предметной области и требований к программному обеспечению.</i></p> <p>Вопросы, связанные с анализом предметной области и выделением требований к разрабатываемой программной системе. Требования по К.Вигерсу. Визуальные средства проектирования программных систем. Диаграммы UML. Диаграмма вариантов использования. <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i></p>
4	<p><i>Технологии программных интерфейсов.</i></p> <p>Монолитная архитектура, шаблоны интеграции информационных систем, сервис-ориентированная архитектура, микросервисная, прикладные программные интерфейсы (API). Основные типы веб-API, интеграция на их основе websocket, GrafQL, бессерверная архитектура.  <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i></p>
5	<p><i>Проектирование пользовательского интерфейса</i></p> <p>Проектирование интерфейса пользователя на основе UI/UX-методов. Проектирование структуры веб-приложения и создание макетов страниц веб-приложения</p>
6	<p><i>Верификация и тестирование программного обеспечения.</i></p> <p>Структурное тестирование программного обеспечения. Функциональное тестирование программного обеспечения. Особенности тестирования методами «черного» и «белого» ящиков. Статическое и динамическое тестирование. Тестирование элементов. Тестирование интеграции. Верификация. Документирование процесса тестирования.  <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i></p>
7	<p><i>Тестирование клиентской части, сетевых подключений и серверной части веб-приложений</i></p> <p>Тестирование клиентской части с помощью специализированных программных инструментов. Тестирование сетевых подключений средствами инструментов веб-разработчика. Тестирование серверной части веб-приложений, включая базу данных. Специализированные облачные инструменты тестирования.  <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i></p>
8	<p><i>Автоматизация тестирования</i></p> <p>Проект Selenium. Фреймворки тестирования. Паттерны тестирования веб-приложений на примере Page Object.  <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i></p>
9	<p><i>Обеспечение качества программных систем</i></p> <p>Определение качества ПО. Модели качества. Управление качеством разработки ПО.  <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения</i></p>

	занятия: лекция с демонстрацией слайдов.
--	--

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Организация процесса тестирования в облачной системе управления проектами	2	2	2
2	Тестирование клиентской части веб-приложений	2	2	5,6
3	Разработка тест-кейсов	4	4	6
4	Фиксация дефекта в облачной баг-трекинг-системе	2	2	7
5	Тестирование на основе UML-диаграммы автомата	4	4	3,5
6	Тестирование на основе CSS-селекторов и XPath-путей	4	4	7,8
7	Разработка сценария тестирования в Selenium IDE	2	2	8
8	Автоматизированное тестирование с помощью Selenium webdriver и PyTest	4	4	8
9	Тестирование сетевых подключений с помощью инструментов веб-разработчика	2	2	7
10	Тестирование API с помощью Postman	4	4	4,7
Всего		34	34	

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	6	6
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	21	21

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
 Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
 Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
 Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ЭБС Лань	Турнецкая, Е. Л. Программная инженерия. Интеграционный подход к разработке / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46898-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/352307">https://e.lanbook.com/book/352307</a>	
ЭБ ГУАП	Тестирование и контроль качества программного обеспечения [ Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский, А. А. Сенцов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 118 с.	
ЭБ ГУАП	Методологии и технологии проектирования информационных систем : [ Электронный ресурс] : учебно-	

	методическое пособие / А. В. Аграновский, В. С. Павлов, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 111 с. -	
ЭБ ГУАП	Многофункциональные информационные системы на основе интеграции прикладных программных сред : учебное пособие / А. В. Аграновский, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 91 с.	
ЭБС Юрайт	Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие ВО/ И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022 — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05047-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/438444">https://urait.ru/bcode/438444</a> (дата обращения: 15.07.2022).	
ЭБС Юрайт	Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09172-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452749">https://urait.ru/bcode/452749</a> (дата обращения: 15.07.2022).	
ЭБ ГУАП	Разработка веб-приложений средствами языка PHP : [ Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 121 с	
004.9 А 25	Основы интернет-программирования : учебное пособие / А. В. Аграновский, В. С. Павлов, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 135 с.	13
ЭБ ГУАП	Тестирование 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, 2020.	

ЭБ ГУАП	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.	
ЭБС Юрайт	Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452137">https://urait.ru/bcode/452137</a> (дата обращения: 15.07.2022).	
ЭБС Znanium	Введение в программную инженерию : Учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2020. — 336 с. - ISBN 978-5-906923-22-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1035160">https://znanium.com/catalog/product/1035160</a> (дата обращения: 15.07.2022). – Режим доступа: по подписке.	
ЭБС Юрайт	Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14383-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/497029">https://urait.ru/bcode/497029</a> (дата обращения: 15.08.2022).	

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	СДО ГУАП
<a href="https://stepik.org/course/116411">https://stepik.org/course/116411</a>	Тестирование ПО с Нуля до Специалиста
<a href="https://stepik.org/course/116387">https://stepik.org/course/116387</a>	Тестировщик
<a href="https://stepik.org/course/512">https://stepik.org/course/512</a>	Python: основы и применение
<a href="https://stepik.org/course/118842">https://stepik.org/course/118842</a>	Вселенная тестирования, или Как стать тестировщиком
<a href="https://stepik.org/course/575">https://stepik.org/course/575</a>	Автоматизация тестирования с помощью Selenium и

	Python
<a href="https://stepik.org/course/2614">https://stepik.org/course/2614</a>	Базы данных

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория	52-19, 52-17, 52-15

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Перечислите задачи системного анализа при разработке программного обеспечения.	УК-1.3.2
2.	Архитектурный паттерн «клиент-сервер» Пример, структура	ПК-2.3.1
3.	Уровни требований к программному продукту, которые зафиксированы К.Вигерсом. Приведите примеры/	ПК-2.У.1
4.	Пирамида тестирования. Примеры проверок на каждом уровне	ПК-2.В.1
5.	Этапы проектирования базы данных. Примеры нормализации, обеспечения целостности и др.	ПК-3.3.1
6.	Методы выявления информационных потребностей пользователей базой данных. Примеры.	ПК-3.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.  
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	<b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы</b> Определите задачи системного анализа а. выявление проблем и постановка целей; б. разработка вариантов и модели принятия решения ; в. оценка альтернатив и поиска решения и его реализации; г. оценка эффективности решений и последствий их реализации; д. проектирование организации для достижения целей.	УК-1.3.2
2.	<b>Прочитайте текст и выберите правильный ответ</b> Для поиска информации используют множество методов. Выберите метод поиска информации при системном анализе, в котором ключевыми фигурами выступают двое — интервьюируемый и интервьюер. а. Наблюдение б. Интервью в. Анкетирование г. Семинары	УК-1.3.2
3.	<b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы</b> Для поиска информации выявления требований применяют множество техник и методов. Выберите контактные методы определения требований. а. Наблюдение б. Интервью в. Анкетирование г. Семинары д. Самостоятельное описание	УК-1.3.2
4.	<b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы</b> Для поиска информации выявления требований применяют множество техник и методов. Выберите контактные методы определения требований. а. Наблюдение б. Мозговой штурм в. Анкетирование г. Работа с фокусными группами д. Самостоятельное описание	УК-1.3.2
5.	<b>Прочитайте текст и установите последовательность</b> Процесс интеллектуального анализа данных состоит из семи этапов. Установите последовательность этапов такого анализа 1 этап = очистка данных, 2 этап = интеграция данных, 3 этап = сокращение данных,	УК-1.3.2

	4 этап = преобразование данных, 5 этап = интеллектуальный анализ данных, 6 этап = оценка, 7 этап = представление знаний																	
6.	<b>Прочитайте текст и выберите правильный ответ</b> Как принято именовать функции для тестирования в Unittest: а. имя функций начинается на test_ (нижнее подчеркивание) б. имя функции совпадает с именем функции, которую надо протестировать в. имя функции должно соответствовать только требованиям PEP8	ПК-2.3.1																
7.	<b>Прочитайте текст и выберите правильный ответ</b> Выберите паттерн, аналогом которого в повседневной жизни может быть синхронный переводчик. Он позволяет понимать друг друга самым разным людям (и классам) а. Адаптер (Adapter / Wrapper) б. Фасад (Facade) в. Заместитель (Proxy) г. Приспособленец (Flyweight)	ПК-2.3.1																
8.	<b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы</b> Определите уровни требований к программному продукту, которые зафиксированы К.Вигерсом в книге «Разработка требований к ПО». а. бизнес-требования б. пользовательские требования в. требований к программному продукту г. детальные требования	ПК-2.У.1																
9.	<b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b> <b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b> По классификации Карла Вигерса различают функциональные и нефункциональные требования. Соедините название требований с их описанием. <table border="1" data-bbox="347 1227 1294 1487"> <thead> <tr> <th colspan="2">Название требования</th> <th colspan="2">Назначение требований</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Функциональные требования</td> <td>А</td> <td>описывают поведение системы и функции, которые она должна выполнять</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Нефункциональные требования</td> <td>Б</td> <td>относят к характеристикам системы и ее внешнего окружения</td> </tr> </tbody> </table>	Название требования		Назначение требований		1	Функциональные требования	А	описывают поведение системы и функции, которые она должна выполнять	2	Нефункциональные требования	Б	относят к характеристикам системы и ее внешнего окружения	ПК-2.У.1				
Название требования		Назначение требований																
1	Функциональные требования	А	описывают поведение системы и функции, которые она должна выполнять															
2	Нефункциональные требования	Б	относят к характеристикам системы и ее внешнего окружения															
10.	<b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b> <b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b> <b>Установите соответствие фреймворком тестирования ПО с их описанием</b> <table border="1" data-bbox="347 1608 1294 2018"> <thead> <tr> <th colspan="2">Название</th> <th colspan="2">Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Pytest</td> <td>А</td> <td>среда тестирования с открытым исходным кодом, которая поддерживает модульное тестирование, функциональное тестирование и тестирование API.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Unittest</td> <td>Б</td> <td>стандартная среда тестирования Python, которая поставляется с пакетом Python по умолчанию</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Behave</td> <td>В</td> <td>фреймворк для реализации бизнес-ориентированных тестов, написанных на естественном языке.</td> </tr> </tbody> </table>	Название		Описание		1	Pytest	А	среда тестирования с открытым исходным кодом, которая поддерживает модульное тестирование, функциональное тестирование и тестирование API.	2	Unittest	Б	стандартная среда тестирования Python, которая поставляется с пакетом Python по умолчанию	3	Behave	В	фреймворк для реализации бизнес-ориентированных тестов, написанных на естественном языке.	ПК-2.У.1
Название		Описание																
1	Pytest	А	среда тестирования с открытым исходным кодом, которая поддерживает модульное тестирование, функциональное тестирование и тестирование API.															
2	Unittest	Б	стандартная среда тестирования Python, которая поставляется с пакетом Python по умолчанию															
3	Behave	В	фреймворк для реализации бизнес-ориентированных тестов, написанных на естественном языке.															
11.	<b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b> <b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую</b>	ПК-2.У.1																

	<p><b>позицию в правом столбце.</b> Нефункциональные виды тестирования направлены на проверку пользовательского интерфейса, удобства использования программного обеспечения (ПО) пользователем, тестирование доступности. Определите название способов тестирования с их описанием.</p> <table border="1" data-bbox="347 309 1283 801"> <thead> <tr> <th colspan="2">Название способов тестирования</th> <th colspan="2">Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Тестирование пользовательского интерфейса</td> <td>А</td> <td>тестирование, выполняемое путем взаимодействия с системой через графический интерфейс пользователя,</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Тестирование удобства использования</td> <td>Б</td> <td>тестирование с целью определения степени понятности, легкости в изучении и использовании, привлекательности ПО для пользователя</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Тестирование доступности</td> <td>В</td> <td>тестирование, определяющее степень легкости, с которой пользователи с ограниченными возможностями могут использовать ПО</td> </tr> </tbody> </table>	Название способов тестирования		Описание		1	Тестирование пользовательского интерфейса	А	тестирование, выполняемое путем взаимодействия с системой через графический интерфейс пользователя,	2	Тестирование удобства использования	Б	тестирование с целью определения степени понятности, легкости в изучении и использовании, привлекательности ПО для пользователя	3	Тестирование доступности	В	тестирование, определяющее степень легкости, с которой пользователи с ограниченными возможностями могут использовать ПО	
Название способов тестирования		Описание																
1	Тестирование пользовательского интерфейса	А	тестирование, выполняемое путем взаимодействия с системой через графический интерфейс пользователя,															
2	Тестирование удобства использования	Б	тестирование с целью определения степени понятности, легкости в изучении и использовании, привлекательности ПО для пользователя															
3	Тестирование доступности	В	тестирование, определяющее степень легкости, с которой пользователи с ограниченными возможностями могут использовать ПО															
12.	<p><b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b> <b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</b> Приложения предоставляют доступ к своим функциям с помощью специальной программы – Application Programming Interface или API. Соедините название типов API с их назначением.</p> <table border="1" data-bbox="347 1016 1283 1480"> <thead> <tr> <th colspan="2">Типы API</th> <th colspan="2">Назначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Частные или внутренние</td> <td>А</td> <td>это API организации, используемые только для передачи данных между системами внутри одной компании и решения корпоративных задач.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Общедоступные или публичные</td> <td>Б</td> <td>API с общим доступом, которые может использовать третья сторона.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Партнерские</td> <td>В</td> <td>API, доступные исключительно авторизованным партнерам и клиентам для разработки программ и минимизации издержек.</td> </tr> </tbody> </table>	Типы API		Назначение		1	Частные или внутренние	А	это API организации, используемые только для передачи данных между системами внутри одной компании и решения корпоративных задач.	2	Общедоступные или публичные	Б	API с общим доступом, которые может использовать третья сторона.	3	Партнерские	В	API, доступные исключительно авторизованным партнерам и клиентам для разработки программ и минимизации издержек.	ПК-2.У.1
Типы API		Назначение																
1	Частные или внутренние	А	это API организации, используемые только для передачи данных между системами внутри одной компании и решения корпоративных задач.															
2	Общедоступные или публичные	Б	API с общим доступом, которые может использовать третья сторона.															
3	Партнерские	В	API, доступные исключительно авторизованным партнерам и клиентам для разработки программ и минимизации издержек.															
13.	<p><b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b> <b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</b> Интеграция между приложениями может происходить разными способами. Установите соответствие между типом интеграции и описанием технологий, на основе которых происходит взаимосвязь приложений.</p> <table border="1" data-bbox="347 1697 1283 2065"> <thead> <tr> <th colspan="2">Тип интеграции</th> <th colspan="2">Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>прямыми вызовами API "точка-точка"</td> <td>А</td> <td>по шаблону request-reply (запрос-ответ) или one-way (отправка в одну сторону). Обычно реализуется посредством REST API или RPC-взаимодействия.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>обменом через слой среднего уровня – интеграционную шину</td> <td>Б</td> <td>например через системы управления очередями (message brokers) типа RabbitMQ и Apache Kafka или при посредстве ESB (enterprise service bus).</td> </tr> </tbody> </table>	Тип интеграции		Описание		1	прямыми вызовами API "точка-точка"	А	по шаблону request-reply (запрос-ответ) или one-way (отправка в одну сторону). Обычно реализуется посредством REST API или RPC-взаимодействия.	2	обменом через слой среднего уровня – интеграционную шину	Б	например через системы управления очередями (message brokers) типа RabbitMQ и Apache Kafka или при посредстве ESB (enterprise service bus).	ПК-2.У.1				
Тип интеграции		Описание																
1	прямыми вызовами API "точка-точка"	А	по шаблону request-reply (запрос-ответ) или one-way (отправка в одну сторону). Обычно реализуется посредством REST API или RPC-взаимодействия.															
2	обменом через слой среднего уровня – интеграционную шину	Б	например через системы управления очередями (message brokers) типа RabbitMQ и Apache Kafka или при посредстве ESB (enterprise service bus).															

	3	обменом файлами	В	Данные сохраняют на локальном или удаленном хранилище, откуда потом передают/считывают по протоколам FTP	
14.	<p><b>К каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p>Оценку тестового покрытия проводят на основе метрик покрытия требованиями, покрытия кодом и тестового покрытия на базе анализа управления. Сопоставьте название метрик и определение.</p>				ПК-2.В.1
	Название метрик		Определение		
	1	Покрытие требований	А	оценка покрытия тестами функциональных и нефункциональных требований к продукту	
	2	Покрытие кода	Б	оценка покрытия тестами исполняемого кода	
3	Тестовое покрытие на базе анализа потока управления	В	оценка покрытия тестами путей выполнения кода программного модуля		
15.	<p><b>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p>Тестирование, верификация и валидация являются видами деятельности при обеспечении контроля качества программного обеспечения. Соотнесите определения видов деятельности с теми вопросами, ответ на которые будет получен в процессе их выполнения.</p>				ПК-2.В.1
	Название		Определение		
	1	Тестирование	А	отвечает на вопрос «Как это сделано?»	
	2	Верификация	Б	отвечает на вопрос «Что сделано?»	
3	Валидация	В	отвечает на вопрос «Сделано ли то, что ожидал заказчик?»		
16.	<p><b>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p>После исправления дефекта для подтверждения работоспособности программного обеспечения (ПО) проводят тестирование. Соедините название типов тестирования и их назначение.</p>				ПК-2.В.1
	Название техник		Назначение		
	1	Дымовое тестирование	А	направлено на быструю проверку функционала ПО	
	2	Санитарное тестирование	Б	направлено на проверку конкретной функции ПО	
3	Регрессионное тестирование	В	направлено на проверку того, что внесенные изменения не нарушили ранее реализованную функциональность ПО		
17.	<p><b>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</b></p> <p>Определите, какие этапы включает процесс проектирования базы данных</p>				ПК-3.3.1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. Системное тестирование и отладка</li> <li>б. Программирование интерфейсов</li> <li>в. Выбор сервера базы данных, определение сущностей базы данных, разработка схемы базы данных</li> <li>г. Системный анализ, логическое проектирование, физическое проектирование</li> </ul>																					
18.	<p><b>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</b>          Определите, какие команды относятся к языку манипулирования данными (Data Manipulation Language)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. GRANT, REVOKE</li> <li>б. INSERT, UPDATE, DELETE</li> <li>в. CREATE, DROP, ALTER</li> </ul>	ПК-3.3.1																				
19.	<p><b>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</b>          Установите, каком порядке выполняются команды в SQL запросе</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. SELECT, FROM, WHERE, GROUP BY, ORDER BY, HAVING</li> <li>б. FROM, SELECT, WHERE, GROUP BY, HAVING, ORDER BY</li> <li>в. WHERE, SELECT, FROM, GROUP BY, ORDER BY, HAVING</li> <li>г. FROM, WHERE, GROUP BY, HAVING, SELECT, ORDER BY</li> </ul>	ПК-3.3.1																				
20.	<p><b>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</b>          Определите, какие этапы миграции данных могут быть включены в оптимальный вариант переноса данных?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. Только выбор и передача данных.</li> <li>б. Только подготовка платформы.</li> <li>в. Выбор, подготовка, извлечение, преобразование и передача данных.</li> <li>г. Перенос данных без изменений.</li> </ul>	ПК-3.3.1																				
21.	<p><b>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b>          Сопоставьте функции пользователя с операторами SQL</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Название</th> <th colspan="2">Назначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>CREATE</td> <td>А</td> <td>INSERT</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>READ</td> <td>Б</td> <td>SELECT</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>UPDATE</td> <td>В</td> <td>UPDATE</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DELETE</td> <td>Д</td> <td>DELETE</td> </tr> </tbody> </table>	Название		Назначение		1	CREATE	А	INSERT	2	READ	Б	SELECT	3	UPDATE	В	UPDATE	4	DELETE	Д	DELETE	ПК-3.3.1
Название		Назначение																				
1	CREATE	А	INSERT																			
2	READ	Б	SELECT																			
3	UPDATE	В	UPDATE																			
4	DELETE	Д	DELETE																			
22.	<p><b>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b>          Установите соответствие между уровня проектирования базы данных(БД) и их назначением.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Название</th> <th colspan="2">Назначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>На внешнем уровне</td> <td>А</td> <td>определяют точку зрения на БД приложений, с которыми работает пользователь или создают межмашинное взаимодействие.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>На концептуальном уровне</td> <td>Б</td> <td>представляют модель предметной области, отраженную, например, в модели данных</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>На физическом уровне</td> <td>В</td> <td>хранят и управляют данными на сервере БД.</td> </tr> </tbody> </table>	Название		Назначение		1	На внешнем уровне	А	определяют точку зрения на БД приложений, с которыми работает пользователь или создают межмашинное взаимодействие.	2	На концептуальном уровне	Б	представляют модель предметной области, отраженную, например, в модели данных	3	На физическом уровне	В	хранят и управляют данными на сервере БД.	ПК-3.У.1				
Название		Назначение																				
1	На внешнем уровне	А	определяют точку зрения на БД приложений, с которыми работает пользователь или создают межмашинное взаимодействие.																			
2	На концептуальном уровне	Б	представляют модель предметной области, отраженную, например, в модели данных																			
3	На физическом уровне	В	хранят и управляют данными на сервере БД.																			
23.	<p><b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b>          Программный продукт разрабатывают по запросам конкретной группы пользователей. При составлении требований выделяют первичные и детальные требования. Соедините название требований с их назначением.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Название требования</th> <th colspan="2">Состав документации</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Первичные требования</td> <td>А</td> <td>документируют желания и потребности заказчика и должны</td> </tr> </tbody> </table>	Название требования		Состав документации		1	Первичные требования	А	документируют желания и потребности заказчика и должны	ПК-3.У.1												
Название требования		Состав документации																				
1	Первичные требования	А	документируют желания и потребности заказчика и должны																			

				быть составлены на языке, понятной заказчику	
	2	Детальные требования	Б	документируют требования в структурированной форме на основании требований разработчика	
24.	<b>Прочитайте текст и выберите правильный ответ</b> Определите, какой тип требований описывает поведение системы (ее действия). а. Требования пользователя. б. Бизнес-требования. в. Подробная спецификация. г. Функциональные требования.				ПК-3.У.1

Ключи правильных ответов на тесты размещены в Приложении 1 к РПД и находятся у специалистов по УМР кафедры 41, заместителя заведующего кафедрой и руководителя образовательной программы.

Система оценивания тестовых заданий показана в таблице 18.1

Таблица 18.1 – Система оценивания тестовых заданий

№	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение \ характеристика правильности ответа)
1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл,

	полноте	если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
--	---------	---

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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, приходить 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:

Основные понятия программной инженерии. Методологии разработки программного обеспечения.

Проблемы разработки сложных программных систем. Жизненный цикл и этапы разработки программного обеспечения. Эволюция моделей жизненного цикла программного обеспечения. Классическая технология. Технологии быстрой разработки. Современные технологии проектирования. Agile-методологии.

2. Планирование процесса разработки

Организация процесса управления проектами.

3. Анализ предметной области и требований к программному обеспечению.

Вопросы, связанные с анализом предметной области и выделением требований к разрабатываемой программной системе. Требования по К.Вигерсу. Визуальные средства проектирования программных систем. Диаграммы UML. Диаграмма вариантов использования.

3. Технологии программных интерфейсов.

Монолитная архитектура, шаблоны интеграции информационных систем, сервис-ориентированная архитектура, микросервисная, прикладные программные интерфейсы (API). Основные типы веб-API, интеграция на их основе websocket, Grafgl, бессерверная архитектура.

4. Проектирование пользовательского интерфейса

Проектирование интерфейса пользователя на основе UI/UX-методов. Проектирование структуры веб-приложения и создание макетов страниц веб-приложения

5. Верификация и тестирование программного обеспечения.

Структурное тестирование программного обеспечения. Функциональное тестирование программного обеспечения. Особенности тестирования методами «черного» и «белого» ящиков. Статическое и динамическое тестирование. Тестирование элементов. Тестирование интеграции. Верификация. Документирование процесса тестирования.

5. Тестирование клиентской части, сетевых подключений и серверной части веб-приложений

Тестирование клиентской части с помощью специализированных программных инструментов. Тестирование сетевых подключений средствами инструментов веб-разработчика. Тестирование серверной части веб-приложений, включая базу данных. Специализированные облачные инструменты тестирования.

6. Автоматизация тестирования

Проект Selenium. Фреймворки тестирования. Паттерны тестирования веб-приложений на примере Page Object.

7. Обеспечение качества программных систем

Определение качества ПО. Факторы качества ПО. Верификация и валидация. План обеспечения качества.

Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.

Методические указания по освоению лекционного материала имеются в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП и системы LMS <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=932>

1. Турнецкая, Е. Л. Программная инженерия. Интеграционный подход к разработке / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46898-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352307>

2. Тестирование и контроль качества программного обеспечения : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский, А. А. Сенцов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 118 с.

3. Основы интернет-программирования : учебное пособие / А. В. Аграновский, В. С. Павлов, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 135 с.

4. Тестирование 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, 2020.

5. Многофункциональные информационные системы на основе интеграции прикладных программных сред : учебное пособие / А. В. Аграновский, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 91 с.

6. Методологии и технологии проектирования информационных систем : [ Электронный ресурс ] : учебно-методическое пособие / А. В. Аграновский, В. С. Павлов, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 111 с

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

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ студенты получают комплексные практические навыки по организации, проектированию и проведению мероприятий по контролю качества веб-приложений/систем. Работа может быть выполнена в подгруппах в составе до 4 человек или, при желании, индивидуально.

1. Организация процесса тестирования в облачной системе управления проектами
2. Тестирование клиентской части веб-приложений
3. Разработка тест-кейсов
4. Фиксация дефекта в облачной баг-трекинговой системе
5. Тестирование на основе UML-диаграммы автомата
6. Тестирование на основе CSS-селекторов и XPath-путей
7. Разработка сценария тестирования в Selenium IDE
8. Автоматизированное тестирование с помощью Selenium webdriver и PyTest
9. Тестирование сетевых подключений с помощью инструментов веб-разработчика
10. Тестирование API с помощью Postman

Предусмотрен альтернативный вариант выполнения лабораторных работ. В ходе выполнения альтернативного комплекса лабораторных работ моделируется работа команды над проектом, поэтому обучающиеся работают в группах по 2-3 человека.

1. Распределение задач проекта в системе управления проектами.
2. Создание репозитория проекта в системе управления версиями Git.
3. Анализ предметной области проектируемой программной системы
4. Проектирование логической структуры и дизайна сайта.
5. Реализация клиентской части веб-приложения (главной страницы и страницы-регистрации)
6. Разработка реляционной базы данных в среде MySQL (MariaDB, Postgress, Sqlite)
7. Реализация связи между клиентской частью веб-приложения и базой данных на языке PHP.
8. Представление проекта по разработке программной системы

Также предусмотрен вариант выполнения индивидуального задания по выбранной студентами тематике. В этом случае тему, технологии разработки программной системы и объем выполняемой работы по каждой лабораторной работе студенты согласуют с преподавателем. Таким образом, реализуется персонифицированный подход в обучении.

При выборе предметной области студентам рекомендуется не забывать об ограничениях, изложенных:

- в Федеральном законе «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 № 323-ФЗ в ред., действующей с 01.04.2024 года;
- в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
- в Федеральном законе «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма, последствий потребления табака или потребления никотиносодержащей продукции» от 23 февраля 2013 г. № 15-ФЗ;
- в Федеральном законе «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» от 22.11.1995 № 171-ФЗ;
- Уставе вуза.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Задание на выполнение лабораторной работы
3. Порядок выполнения работы.

При этом текстовая часть работы дополняется скриншотами, показывающими все этапы выполнения задания на лабораторную работу.

4. Выводы о проделанной работе в формате эссе
5. Список использованных источников
6. Приложения (при необходимости)

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Оформление необходимо производить в соответствии с Правилами оформления текстовых документов по ГОСТ 7.32 – 2017 (<https://guap.ru/standart/doc>).

*Методические указания по освоению материала лабораторных работ имеются в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП и системы LMS*

1. Тестирование и контроль качества программного обеспечения : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский, А. А.

Сенцов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 118 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. Многофункциональные информационные системы на основе интеграции прикладных программных сред : учебное пособие / А. В. Аграновский, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 91 с.

4. Методологии и технологии проектирования информационных систем : [ Электронный ресурс ] : учебно-методическое пособие / А. В. Аграновский, В. С. Павлов, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 111 с.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

11.6. 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).

*Методические указания по освоению материала для самостоятельного изучения имеются в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП и системы LMS*

1. Турнецкая, Е. Л. Программная инженерия. Интеграционный подход к разработке / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46898-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352307>

2. Тестирование и контроль качества программного обеспечения : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский, А. А. Сенцов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 118 с.

3. Основы интернет-программирования : учебное пособие / А. В. Аграновский, В. С. Павлов, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 135 с.

4. 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.

5. Многофункциональные информационные системы на основе интеграции прикладных программных сред : учебное пособие / А. В. Аграновский, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 91 с.

6. Методологии и технологии проектирования информационных систем : [ Электронный ресурс ] : учебно-методическое пособие / А. В. Аграновский, В. С. Павлов, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 111 с

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии со стандартом организации ГУАП системы менеджмента качества 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» на основании приказа ГУАП.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с учетом своевременности, полноты и качества выполнения лабораторных работ, соответствия оформления отчетов нормативным требованиям ГУАП, правильности ответов на контрольные вопросы, а также активности на лекционных и практических занятиях.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации наряду с ответами на экзаменационные вопросы, поскольку отражают сформированность перечисленных в таблице 1 компетенций с точки зрения приобретенных умений и навыков.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– 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».

– 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».

*Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения промежуточной аттестации.*

Для допуска к экзамену студент обязан выполнить и защитить 75% лабораторных работ и успешно завершить 75% элементов текущего контроля. Невыполненные задания

студент сдает преподавателю перед началом экзамена, в случае их успешной защиты допускается к экзамену на общих основаниях. Итоговая оценка по экзамену формируется на основании оценок, полученных в ходе текущего контроля, и оценки, полученной в результате устного ответа на экзамене. Также при выставлении итоговой оценки учитывается фактор посещаемости лекционных занятий. В случае отсутствия по неуважительным причинам на более чем 50% лекций, отказа от выполнения заданий на лекционных занятиях студенту на экзамене могут быть заданы дополнительные вопросы по темам, которые были им не изучены в полном объеме.

Для успешного прохождения промежуточной аттестации в форме экзамена обучающийся должен продемонстрировать соответствие критериям оценки уровня сформированности компетенций (таблица 14), а также выполнить, выложить отчеты в личный кабинет и успешно защитить не менее 75% лабораторных работ.

Промежуточный контроль успеваемости проводится в соответствии со стандартом организации ГУАП системы менеджмента качества 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» на основании приказа ГУАП 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