

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

проф., д. пед. н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.Г. Степанов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«14» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программная инженерия»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Прикладная информатика в информационной сфере
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2022

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 2022 г, протокол № 11-2021/22

Заведующий кафедрой № 41


д.т.н.,проф.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Г.А. Коржавин  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.03(01)

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

  
(подпись, дата)

Е.Л. Турнецкая  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

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

  
(подпись, дата)

А.А. Ключарев  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Программная инженерия» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в информационной сфере». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе»

ПК-3 «Способность проектировать информационную систему по видам обеспечения»

ПК-4 «Способность составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы»

ПК-6 «Способность принимать участие во внедрении информационных систем»

ПК-8 «Способность проводить тестирование компонентов программного обеспечения информационных систем»

ПК-9 «способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач»

ПК-11 «способность осуществлять презентацию информационной системы и начальное обучение пользователей»

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 веб-систем и программных продуктов, функционирующих в среде Интернет.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изложение принципов, методов и метрик, используемых в инженерном цикле создания сложных программных систем.

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 реализации веб-систем.

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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-1.3.1 знать подходы и методические приемы проведения обследования организаций и выявления информационных потребностей пользователей ПК-1.У.1 уметь составлять структурированное описание предметной области для внедрения информационной системы, формализовать и документировать требования, предъявляемые к информационной системе ПК-1.В.1 владеть навыками построения модели предметной области и формализации описания проектируемой информационной системы
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность проектировать информационную систему по видам обеспечения	ПК-3.3.1 знать функциональные и технологические стандарты разработки программного обеспечения, профили информационных систем ПК-3.У.1 уметь проектировать архитектуру программных средств информационной системы, разрабатывать программные приложения ПК-3.В.1 владеть навыками работы с

		современными инструментариями создания информационных систем
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы	ПК-4.3.1 знать методы и технологии проектирования информационных систем, вопросы их эксплуатации и технической поддержки ПК-4.В.1 владеть навыками составления технического задания на разработку информационной системы
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способность принимать участие во внедрении информационных систем	ПК-6.3.1 знать основы межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM), инструменты и методы коммуникаций ПК-6.У.1 уметь анализировать и разрабатывать документацию, выполнять параметрическую настройку информационной системы ПК-6.В.1 владеть навыками подготовки отчетов о внедрении информационной системы, разработки руководств по ее эксплуатации
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способность проводить тестирование компонентов программного обеспечения информационных систем	ПК-8.3.1 знать методы и средства создания, оценки качества функционирования и надежности программного обеспечения, стандарты в области информационных технологий ПК-8.У.1 уметь грамотно применять стандарты в области информационных технологий при тестировании компонентов программного обеспечения информационных систем по различным сценариям ПК-8.В.1 владеть практическим опытом верификации и тестирования компонентов программного обеспечения информационных систем
Профессиональные компетенции	ПК-9 способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач	ПК-9.3.1 знать методы построения моделей данных и организации баз данных, предназначенных для информационного обеспечения решения прикладных задач
Профессиональные компетенции	ПК-11 способность осуществлять презентацию	ПК-11.У.1 уметь описывать информационной систему в терминах предметной области ее пользователей

	информационной системы и начальное обучение пользователей	
--	---	--

## 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,
- Разработка и стандартизация программных средств и ИТ
- Информационное право,
- Базы данных.

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

- Проектирование информационных систем,
- Информационная безопасность,
- Информационный менеджмент,
- Техничко-экономическое обоснование принятия решения,
- Информационный маркетинг,
- Проектный практикум.

## 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
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<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>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	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 6					
Раздел 1. Основные понятия программной инженерии. Методологии разработки программного обеспечения.	2		2		5
Раздел 2. Анализ предметной области и требований к программному обеспечению.	2		4		10
Раздел 3. Основы проектирования и реализации программного обеспечения.	2		8		10
Раздел 4. Объектно-ориентированное проектирование и реализация программного обеспечения.	3		5		10
Раздел 5. Верификация и тестирование программного обеспечения	3		10		10
Раздел 6. Сервисно-ориентированная архитектура	2				4
Раздел 7. Облачные технологии	2				4
Раздел 8. Обеспечение качества программных систем	1		5		4
Итого в семестре:	17		34		57
Итого	17	0	34	0	57

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	<i>Основные понятия программной инженерии. Методологии разработки программного обеспечения.</i> 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. <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: комбинированная лекция с элементами лекции-беседы и лекции с демонстрацией слайдов.</i>
2	<i>Анализ предметной области и требований к программному обеспечению.</i> Вопросы, связанные с анализом предметной области и выделением требований к разрабатываемой программной системе. Визуальные средства проектирования программных систем. Диаграммы UML. Диаграмма вариантов использования.

	<p>Диаграмма классов. Классы анализа. Диаграммы взаимодействия. Диаграммы размещения и компонентов.  <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i></p>
3	<p><i>Основы проектирования программного обеспечения.</i>  Понятие образца проектирования. Структурирование системы. Декомпозиция подсистем на модули. Информационная закрытость. Связность модуля. Сцепление модулей. Характеристики иерархической структуры программной системы. Некоторые широко используемые примеры образцов анализа и архитектурных стилей.  <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i></p>
4	<p><i>Объектно-ориентированное проектирование и реализация программного обеспечения.</i>  Мышление в стиле паттернов. Принципы построения паттернов. Паттерны Наблюдатель, Компоновщик, Команда. Проектирование пользовательского интерфейса. Сущностная эффективность. Согласованность задач. Наблюдаемость задач. Визуальная связность.  <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i></p>
5	<p><i>Верификация и тестирование программного обеспечения.</i>  Структурное тестирование программного обеспечения. Функциональное тестирование программного обеспечения. Особенности тестирования методами «черного» и «белого» ящиков. Статическое и динамическое тестирование. Тестирование элементов. Тестирование интеграции. Отладка программного продукта. Верификация. Метрики объектно-ориентированного тестирования.  <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i></p>
6	<p><i>Сервисно-ориентированная архитектура</i>  Основные понятия SOA. XML-стандарты для веб-служб. Веб-службы и REST-подход. Разработка служб.  <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i></p>
7	<p><i>Облачные технологии</i>  Основные понятия облачных технологий. Модели представления облачных технологий. Архитектура облачного SaaS-приложения. Сервер приложений для облачного SaaS-сайта.  <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i></p>
8	<p><i>Обеспечение качества программных систем</i>  Определение качества ПО. Факторы качества ПО. Верификация и валидация. План обеспечения качества.  <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i></p>

#### 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					

*Примечание: практические (семинарские) занятия могут проходить 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 и т.д.*

#### 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.	Проведение технического аудита веб-приложения	2	2	2,5
2.	Тестирование клиентской части веб-приложения	2	2	5,8
3.	Тестирование производительности	2	2	5,8
4.	Тестирование безопасности	2	2	5,8
5.	Тестирование сетевых протоколов	2	2	5,8
6.	Создание тестовой документации	2	2	5,8
7.	Планирование процесса разработки проекта в системе управления проектами.	2	2	1, 8
8.	Работа в системе управления версиями Git и сервисом GitHub	2	2	1, 3, 8
9.	Проведение многокритериального анализа предметной области	2	2	2
10.	Проектирование логической структуры и архитектуры программной системы	2	2	4, 5
11.	Разработка клиентской части программной системы	4	4	3, 4
12.	Реализации базы данных программной системы	4	4	4, 6,7
13.	Разработка серверной части программной системы.	4	4	4, 5
14.	Представление разработанного программного продукта.	2	2	1, 8
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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	32	32
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	15	15
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	57	57

#### 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 Юрайт	Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие ВО/ И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 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: 15.07.2020).	
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, 2020. — 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: 15.07.2020).	
ЭБ ГУАП	Разработка веб-приложений средствами языка PHP : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петербург. 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.-Петербург. 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.-Петербург. 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.-Петербург. 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: 15.07.2020).	
ЭБС Юрайт	Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452156">https://urait.ru/bcode/452156</a> (дата обращения: 15.07.2020).	
ЭБС Znanium	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: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1035160">https://znanium.com/catalog/product/1035160</a> (дата обращения: 15.07.2020). – 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
<a href="https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=932">https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=932</a>	ЭОС ГУАП среда LMS Дисциплина Программная инженерия
<a href="http://lib.aanet.ru/">http://lib.aanet.ru/</a>	ЭБ ГУАП
<a href="https://ligurio.github.io/swebok-ru/">https://ligurio.github.io/swebok-ru/</a>	Документация Swebok

#### 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)
	Мультимедийная лекционная аудитория	
	Специализированная лаборатория «Название»	52-19, 52-17

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

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	
«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>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.	Разработка требований к программной системе по Вигерсу	ПК-1.3.1
2.	Определите и опишите четыре вида требований к ПО	ПК-1.3.1
3.	Детальные требования и требования разработчика.	ПК-1.3.1
4.	Сравните процессы формирования требований и анализа требований	ПК-1.3.1
5.	Виды нефункциональных требований. Примеры.	ПК-1.3.1
6.	Формирование требований с помощью Use Case. Примеры	ПК-1.У.1
7.	Моделирование предметной области средствами языка визуального моделирования. Примеры.	ПК-1.У.1
8.	Программные решения для проведения моделирования предметной области. Примеры	ПК-1.В.1
9.	Классические модели и методологии при разработке ПС в программной инженерии	ПК-3.3.1
10.	Международные стандарты и ГОСТ 19 и 34 серии.	ПК-3.3.1
11.	Понятие «сложности» ПС. Примеры	ПК-3.У.1
12.	Принципы объектно-ориентированного представления ПС	ПК-3.У.1
13.	Архитектурные паттерны. Примеры	ПК-3.У.1
14.	Паттерны программирования. Примеры	ПК-3.У.1
15.	Проектирование пользовательского интерфейса: сущностная эффективность, согласованность и наблюдаемость задач. Примеры	ПК-3.У.1
16.	Сервисно-ориентируемая архитектура. Пример.	ПК-3.У.1
17.	Модели предоставления облачных технологий. Пример.	ПК-3.У.1
18.	Архитектура облачного SaaS-приложения. Пример.	ПК-3.У.1
19.	Способы функциональное тестирование ПС. Примеры.	ПК-3.В.1
20.	Тестирование правильности. Программные средства. Примеры.	ПК-3.В.1
21.	Системное тестирование: восстановление, безопасности, стрессовое, производительности. Программные средства. Примеры.	ПК-3.В.1
22.	Корпоративные модели и методологии при разработке ПС	ПК-4.3.1

	в программной инженерии	
23.	Индустриальные модели и методологии при разработке ПС в программной инженерии	ПК-4.3.1
24.	Структура технического задания в соответствии с ГОСТ	ПК-4.В.1
25.	Организация процесса разработки ПС по модели SCRUM	ПК-6.3.1
26.	Организация процесса разработки ПС по водопадной модели.	ПК-6.3.1
27.	Технические проверки и аудиты для обеспечения качества ПС. Программные средства. Примеры.	ПК-6.У.1
28.	Проблема безопасности облачных технологий. Примеры	ПК-6.У.1
29.	Технологии создания рекламно-технического описания разработанной ПС. Примеры.	ПК-6.В.1
30.	Методы и средства создания программного обеспечения	ПК-8.3.1
31.	Критерии оценки качества функционирования и надежности программного обеспечения	ПК-8.3.1
32.	Методики тестирования ПО. Примеры функционального и нефункционального тестирования	ПК-8.У.1
33.	Тестирование компонентов программного обеспечения информационных систем. Примеры интеграционного тестирования, компонентов и т.д.	ПК-8.В.1
34.	Методы построения моделей данных и организации баз данных.	ПК-9.3.1
35.	Описание информационной системы в терминах предметной области ее пользователей. UML-диаграммы. Примеры.	ПК-11.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
	Учебным планом не предусмотрено	

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.

Раздел 1. Основные понятия программной инженерии. Методологии разработки программного обеспечения.

Раздел 2. Анализ предметной области и требований к программному обеспечению.

Раздел 3. Основы проектирования и реализации программного обеспечения.

Раздел 4. Объектно-ориентированное проектирование и реализация программного обеспечения.

Раздел 5. Верификация и тестирование программного обеспечения

Раздел 6. Сервисно-ориентированная архитектура

Раздел 7. Облачные технологии

Раздел 8. Обеспечение качества программных систем



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

1. Разработка веб-приложений средствами языка PHP : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 121 с

2. 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.

3. 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.

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

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по участию в семинарах имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

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

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся 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 обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися 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.

Требования к проведению практических занятий  
*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по прохождению практических занятий имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

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

Лабораторный практикум логически разделен на 2 части. В первой части студенты изучают основы тестирования программного обеспечения. Во второй получают навыки работы в команде при работе над проектом.

Лабораторные работы по основам тестирования ПО:

1. Проведение технического аудита веб-приложения
2. Тестирование клиентской части веб-приложения
3. Тестирование производительности
4. Тестирование безопасности
5. Тестирование сетевых протоколов
6. Создание тестовой документации

В ходе выполнения второго 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 ПС
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 ПС

Предусмотрен альтернативный вариант выполнения лабораторных работ. В этом случае студенты выполняют работы по следующей схеме

1. Проведение многокритериального анализа предметной области
2. Проектирование логической структуры веб-приложения
3. Разработка клиентской части. Язык гипертекстовой разметки HTML.
4. Разработка клиентской части. Каскадные таблицы стилей CSS
5. Разработка серверной части. Язык программирования PHP.
6. Разработка серверной части. Базы данных и СУБД MySQL
7. Разработка интерактивных страниц веб-системы. Язык программирования JavaScript и технология AJAX
8. Работа с социальными сетями
9. Работа с системами контроля версий GIT

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

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

. 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 <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=932>.*

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.

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

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

#### Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

*Обязательно для заполнения преподавателем*

#### Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по курсовому проектированию/ выполнению курсовой работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

#### 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 <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=932>.*

#### 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.

Для получения аттестации по текущему контролю студенту необходимо:

1. защитить не менее 25% отчетов от всех лабораторных семестра и выложить их в личный кабинет;
2. выполнить и защитить отчеты не менее 25% практических заданий,
3. посетить не менее 75% от общего количества предусмотренных учебным планом занятий, а также активное участие на практических и лекционных занятиях

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».

В случае невыполнения и/или неуспешной сдачи 25% от общего количества лабораторных работ и практических работ, по которым предусмотрены защита и выполнение отчета, а также отсутствия по неуважительным причинам на более чем 40% лекционных занятиях обучающийся, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо".

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