


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

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

Е.Л. Турнецкая  
(инициалы, фамилия)

  
(подпись)  
«27» мая 2026 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

  
(подпись, дата)

С.А. Чернышев  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«20» мая 2026 г, протокол № 10-2025/26

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Г.А. Коржавин  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

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

  
(подпись, дата)

А.А. Фоменкова  
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии программирования»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности/ специализации	Прикладной искусственный интеллект и наука о данных
Форма обучения	очная
Год приема	2026

## Аннотация

Дисциплина «Технологии программирования» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладной искусственный интеллект и наука о данных». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

ПК-9 «Способность организовывать процесс тестирования и проводить тестирование (верификацию) информационных систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными принципами, методологиями разработки и шаблонами проектирования программных продуктов.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области технологий, используемых в инженерном цикле разработки программных продуктов и информационных систем, предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области проектирования и реализации программного обеспечения.

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-3 Способность проектировать (модифицировать) информационную систему по видам обеспечения	ПК-3.3.1 знать функциональные и технологические стандарты разработки программного обеспечения, профили информационных систем ПК-3.В.1 владеть навыками работы с современными инструментариями проектирования и создания (модификации) информационных систем
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способность организовывать процесс тестирования и проводить тестирование (верификацию) информационных систем	ПК-9.3.1 знать технологии и стандарты, регламентирующие организацию процесса тестирования и выполнение работ по тестированию (верификации) ИС

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»,
- «Основы программирования».

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

- «Программная инженерия»,
- «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	
		№4	№5
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	6/ 216	5/ 180	1/ 36
<b>Из них часов практической подготовки</b>	51	34	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	51	17
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)	17		17
экзамен, (час)	27	27	
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	121	102	19
<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)
<b>Семестр 4</b>					
Раздел 1. Технологии программирования. Основные понятия.	2				8
Раздел 2. Стандарты, жизненный цикл и методологии разработки программного обеспечения	2		4		10
Раздел 3. Моделирование бизнес-процессов с использованием BPMN 2.0	2		4		13
Раздел 4. Тестирование и отладка программных продуктов	2		7		20
Раздел 5. Принципы SOLID, KISS, DRY, YAGNI	2		4		10
Раздел 6. Понятие абстракции и ее применение в процессе разработки программных продуктов	2		2		8
Раздел 7. Поток, процессы и асинхронное программирование в Python	2		7		20
Раздел 8. Методологии разработки программного обеспечения и шаблоны проектирования GoF	3		6		13
Итого в семестре:	17		34		102
<b>Семестр 5</b>					
Выполнение курсовой работы				17	
Итого в семестре:				17	19
Итого	17	0	34	17	121

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
<b>1</b>	Раздел 1. Технологии программирования. Основные понятия. Тема 1.1. Основные этапы развития технологий программирования Тема 1.2. Жизненный цикл и этапы разработки программного обеспечения Тема 1.3. Определение требований к программному обеспечению и исходных данных для его проектирования Тема 1.4. История развития технологий программирования
<b>2</b>	Раздел 2. Стандарты, жизненный цикл и методологии разработки программного обеспечения Тема 2.1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Тема 2.2. ГОСТ Р 19 ЕСПД Тема 2.3. Модели жизненного цикла
<b>3</b>	Раздел 3. Моделирование бизнес-процессов с использованием BPMN 2.0 Тема 3.1. Что такое моделирование бизнес-процессов и зачем оно нужно? Тема 3.2. Стадии моделирования и возможные ошибки Тема 3.3. Как моделирование бизнес-процессов связано с программированием? Тема 3.4. Business Process Model and Notation (BPMN 2.0) Тема 3.5. Пример использования BPMN
<b>4</b>	Раздел 4. Тестирование и отладка программных продуктов Тема 4.1. Термины и определения Тема 4.2. Надежность программного продукта Тема 4.3. Тестирование «черного» и «белого» ящиков Тема 4.4. Порядок разработки тестов Тема 4.5. Автоматизация тестирования Тема 4.6. Отладка программ Тема 4.7. Тестирование с использованием библиотеки PyTest и unittest
<b>5</b>	Раздел 5. Понятие абстракции и ее применение в процессе разработки программных продуктов Тема 5.1. Что такое абстракция? Тема 5.2. Использование функций для написания художественного произведения Тема 5.3. Абстракция в объектно-ориентированном программировании Тема 5.4 Структура проекта как очередной уровень абстракции программного продукта
<b>6</b>	Раздел 6. Принципы SOLID, KISS, DRY, YAGNI

	Тема 6.1. Принципы SOLID Тема 6.1.1. Принцип единственной ответственности (SRP) Тема 6.1.2. Принцип открытости/закрытости (OCP) Тема 6.1.6. Принцип подстановки Барбары Лисков (LSP) Тема 6.1.4. Принцип разделения интерфейсов (ISP) Тема 6.1.5. Принцип инверсии зависимости (DIP) Тема 6.2. Принцип программирования KISS Тема 6.3. Принцип программирования DRY Тема 6.4. Принцип программирования YAGNI
<b>7</b>	Раздел 7. Потоки, процессы и асинхронное программирование в Python Тема 7.1. Основные определения Тема 7.2. Потоки в Python Тема 7.3. Процессы в Python Тема 7.4. Асинхронное программирование в Python
<b>8</b>	Раздел 8. Методологии разработки программного обеспечения и шаблоны проектирования GoF Тема 8.1. Методология Test-Driven Development Тема 8.2. Методология Domain-Driven Design Тема 8.3. Методология Behavior-Driven Development Тема 8.4. Методология Type-Driven Development Тема 8.5. Методология Model-Driven Development Тема 8.6. Методология Feature-Driven Development Тема 8.7. Методология Comment-Driven Development Тема 8.8. Методология Panic-Driven Development Тема 8.9. Порождающие шаблоны проектирования GoF Тема 8.10. Структурные шаблоны проектирования GoF Тема 8.11. Поведенческие шаблоны проектирования GoF

#### 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 4				

1.	Составление технического задания	2	2	1,2
2.	Моделирование бизнес-процессов	2	2	1,3
3.	Объектно-ориентированное программирование и магические методы классов	4	4	1,4
4.	Работа с файлами	6	6	1,4,5
5.	Работа с СУБД SQLite	6	6	1,4,5,6
6.	Потоки и процессы	4	4	1,4,5,7
7.	Асинхронное программирование	4	4	1,4,5,7
8.	Шаблоны проектирования GoF	6	6	1,4,5,8
Всего		34		

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

Цель курсовой работы:

Часов практической подготовки:

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

#### 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 4, час	Семестр 5, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	80	80	
Курсовое проектирование (КП, КР)	19		19
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	12	12	
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10	
Всего:	121	102	19

#### 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)
Ч-49	Чернышев, С. А. Введение в язык программирования Python : учебно-методическое пособие / С. А. Чернышев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 236 с.	5
<a href="https://urait.ru/bcode/496893">https://urait.ru/bcode/496893</a>	Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 286 с.	
<a href="https://urait.ru/bcode/497029">https://urait.ru/bcode/497029</a>	Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 176 с.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1011120">https://znanium.com/catalog/product/1011120</a>	Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 400 с.	
<a href="https://urait.ru/bcode/452137">https://urait.ru/bcode/452137</a>	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	
<a href="https://e.lanbook.com/book/106533">https://e.lanbook.com/book/106533</a>	Технология программирования : учебник / Г. С. Иванова. — 3-е изд. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 336 с	

#### 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://stepik.org/course/67">https://stepik.org/course/67</a>	Программирование на Python
<a href="https://stepik.org/course/512">https://stepik.org/course/512</a>	Python: основы и применение

## 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
1	Python 3.12
2	Anaconda3
3	PyCharm Community Edition

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	Лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

## 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.
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

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 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.	Жизненный цикл ПО. Перечислите основные виды ЖЦ.	ПК-3.3.1
2.	Основные этапы разработки программного обеспечения.	ПК-3.3.1
3.	Стиль оформления программы. Основные положения РЕР8	ПК-3.У.1
4.	Что такое абстракция и принцип разработки через интерфейс? Как они связаны между собой?	ПК-9.3.1
5.	Принципы SOLID. Приведите примеры их нарушения и правильного использования.	ПК-9.3.1
6.	Основные эксплуатационные требования к программным	ПК-9.3.1

	продуктам	
7.	Структурный подход и его особенности	ПК-3.У.1
8.	Объектный подход и его особенности	ПК-3.У.1
9.	Тестирование «черного» и «белого» ящиков	ПК-9.3.1
10.	Тестирование соответствия исходным данным	ПК-9.3.1
11.	Абстракция в объектно-ориентированном программировании	ПК-3.У.1
12.	Три столпа абстракции в ООП	ПК-3.У.1
13.	Принципы KISS, DRY, YAGNI	ПК-3.3.1
14.	Что такое абстрактный класс и интерфейс в рамках языка программирования?	ПК-3.3.1
15.	Методология Test-Driven Development	ПК-3.У.1
16.	Методология Domain-Driven Design	ПК-3.У.1
17.	Методология Behavior-Driven Development	ПК-3.У.1
18.	Методология Type-Driven Development	ПК-3.У.1
19.	Методология Model-Driven Development	ПК-3.У.1
20.	Методология Feature-Driven Development	ПК-3.У.1
21.	Методология Comment-Driven Development	ПК-3.У.1
22.	Методология Panic-Driven Development	ПК-3.У.1
23.	Проектирование на основе обязанностей (GRASP)	ПК-3.У.1
24.	Основные компоненты графических пользовательских интерфейсов	ПК-9.3.1
25.	Надежность программного продукта	ПК-9.3.1
26.	Качество ПО. Основные атрибуты качества.	ПК-9.3.1
27.	Особенности метрик для оценки атрибутов качества ПО	ПК-9.3.1
28.	Инструментальные среды разработки и сопровождения программных средств на языке Python	ПК-3.В.1
29.	Что такое ORM? Какие преимущества дает ее использование? Приведите примеры.	ПК-3.В.1
30.	Принципы обработки исключительных ситуаций в Python	ПК-3.В.1
31.	Что такое абстракция? Как она используется при выстраивании структуры проекта?	ПК-3.У.1
32.	Что такое абстракция? Как она используется при функциональном программировании?	ПК-3.У.1
33.	Что такое моделирование бизнес-процессов и зачем оно нужно?	ПК-3.В.1
34.	ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Основные моменты и этапы разработки ПО.	ПК-3.3.1
35.	ГОСТ Р 19 ЕСПД. Основные моменты и этапы разработки ПО.	ПК-3.3.1
36.	Как моделирование бизнес-процессов связано с программированием?	ПК-3.В.1
37.	Стадии моделирования и возможные ошибки.	ПК-3.В.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
1.	Разработка прототипа системы электронной очереди в МФЦ
2.	Разработка прототипа информационной системы по продаже авиабилетов
3.	Разработка прототипа информационной системы банка
4.	Разработка прототипа информационной учета кадров
5.	Разработка прототипа информационной системы по продаже билетов в кинотеатры
6.	Разработка системы для записи на прием к стоматологу с использованием телеграмм-бота (бот + админка и дашборд)
7.	Разработка прототипа системы для записи на шиномонтаж с использованием телеграмм-бота (бот + админка и дашборд)
8.	Разработка телеграмм-бота расписания кафедры (бот + админка)
9.	Разработка прототипа мобильной СКУД (сервер + мобильное приложение)
10.	Разработка телеграмм-бота для проведения голосования и опросов, а также программного обеспечения для их формирования и визуализации ответов
11.	Разработка телеграмм-бота для отслеживания посещения студентами занятий и проставления оценок, а также программного обеспечения для редактирования базы данных групп и предметов кафедры
12.	Разработка телеграмм-бота для отслеживания потраченных за месяц денег с функцией графического представления информации
13.	Разработка телеграмм-бота "книга рецептов", а также программного обеспечения для их формирования
14.	Разработка телеграмм-бота для игры в шашки с другим человеком
15.	Разработка прототипа LCRM для ведения студенческих проектов
16.	Реализация алгоритма Прима
17.	Реализация алгоритма Опхейма
18.	Реализация алгоритма Дейкстры

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.	<p><b>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</b></p> <p>Укажите, какая серия ГОСТов определяет требования к документации, связанной с разработкой, тестированием и эксплуатацией программных продуктов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ГОСТ Р 19 ЕСПД</li> <li>• ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207</li> <li>• ГОСТ Р 15</li> <li>• ГОСТ Р ИСО/МЭК 13002</li> </ul>	ПК-3.3.1
2.	<b>Прочитайте текст и выберите два правильных ответа.</b>	

	<p>Укажите, какие из перечисленных ГОСТов устанавливают общие требования к процессам жизненного цикла программного обеспечения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ГОСТ Р 19 ЕСПД</li> <li>• ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207</li> <li>• ГОСТ Р 15</li> <li>• ГОСТ Р ИСО/МЭК 13002</li> </ul>	
3.	<p><b>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</b></p> <p>Укажите, что из перечисленного не относится к моделям жизненного цикла программного продукта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Водопад</li> <li>• Спираль</li> <li>• Agile</li> <li>• <b>Test-Driven Development</b></li> </ul>	
4.	<p><b>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</b></p> <p>Укажите, что из перечисленного представляет собой определение моделирования бизнес-процесса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>процесс создания абстрактной модели бизнес-процесса, которая отображает его основные элементы и взаимосвязи.</b></li> <li>• процесс создания реальной модели бизнес-процесса, которая отображает его все элементы и взаимосвязи.</li> <li>• процесс создания абстрактной модели бизнес-процесса, ее элементов и их взаимосвязей.</li> <li>• процесс создания модели бизнес-процесса.</li> </ul>	
5.	<p><b>Прочитайте текст и установите последовательность</b> <b>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</b></p> <p>Расположите следующие стадии жизненного цикла программного обеспечения в порядке продвижения разработчиков по проекту в соответствии с ГОСТ Р 19 ЕСПД:</p> <p>А - Техническое задание  Б - Технический проект  В - Эскизный проект  Г - Внедрение  Д - Рабочий проект  <b>АВБДГ</b></p>	
6.	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b></p> <p>Укажите, что какие из перечисленных шаблонов проектирования GoF не относятся к порождающим шаблонам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Строитель</li> <li>• <b>Посетитель</b></li> <li>• <b>Мост</b></li> <li>• Фабричный метод</li> <li>• Одиночка</li> </ul>	ПК-3.У.1
7.	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b></p> <p>Укажите, что какие из перечисленных шаблонов проектирования</p>	

	<p>GoF не относятся к структурным шаблонам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Строитель</b></li> <li>• <b>Посетитель</b></li> <li>• <b>Мост</b></li> <li>• <b>Фабричный метод</b></li> <li>• <b>Декоратор</b></li> </ul>	
8.	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b></p> <p>Укажите, что какие из перечисленных шаблонов проектирования GoF не относятся к поведенческим шаблонам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Строитель</b></li> <li>• <b>Посетитель</b></li> <li>• <b>Мост</b></li> <li>• <b>Наблюдатель</b></li> <li>• <b>Адаптер</b></li> </ul>	
9.	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b></p> <p>Укажите, что из перечисленного представляет собой достоинства V-образной модели жизненного цикла:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Усиленное тестирование на каждом этапе разработки, что может привести к высокому качеству разрабатываемого продукта.</b></li> <li>• <b>Легко повторяема и может быть использована для различных проектов.</b></li> <li>• Уменьшается зависимость от отладки. Тесты покрывают практически всю кодовую базу приложения, что позволяет быстро обнаруживать и исправлять ошибки, тем самым сокращая время, затрачиваемое на отладку.</li> <li>• Улучшение коммуникации между командой разработчиков</li> </ul>	
10.	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b></p> <p>Укажите, что из перечисленного представляет собой недостатки методологии Behavior-Driven Development (разработка через реализацию поведения, BDD):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Необходимо писать документацию по сценариям или функциям, что может быть дополнительной обязанностью для разработчиков, особенно в малых командах, где отсутствуют аналитики.</b></li> <li>• Не подходит маленьким командам.</li> <li>• <b>Для конкретизации сценариев или функций может потребоваться обратная связь со стейкхолдерами или экспертами в предметной области. В ряде случаев эти лица могут быть недоступны, что может привести к задержкам в разработке продукта.</b></li> <li>• Существенные затраты на внедрение методологии и обучение разработчиков.</li> </ul>	
11.	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b></p> <p>Какие из перечисленных библиотек могут использоваться для тестирования приложений, разрабатываемых на языке программирования Python:</p>	ПК-9.3.1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>unittest</b></li> <li>• <b>pytest</b></li> <li>• test</li> <li>• utest</li> </ul>	
12.	<p><b>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</b></p> <p>С какого префикса должны начинаться имена файлов, входящих в тестовое окружение проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>test_</b></li> <li>• <b>_test</b></li> <li>• <b>env_test_</b></li> <li>• <b>два нижних подчеркивания</b></li> </ul>	
13.	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b></p> <p>Укажите, что из перечисленного представляет собой достоинства методологии разработки через тестирование (Test-Driven Development, TDD):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Учитывается пользовательский опыт.</b></li> <li>• <b>Может сократиться время разработки.</b></li> <li>• <b>Уменьшается зависимость от отладки.</b></li> <li>• <b>Легко применять в масштабных и сложных проектах.</b></li> </ul>	
14.	<p><b>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</b></p> <p>Какое ключевое слово языка программирования Python можно использовать для проверки корректности входных данных на этапе разработки программного продукта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>assert</b></li> <li>• throw</li> <li>• raise</li> <li>• try</li> </ul>	
15.	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b></p> <p>Укажите, на какие типы может подразделяться документация в соответствии с ГОСР Р 19 ЕСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Программная</b></li> <li>• <b>Эксплуатационная</b></li> <li>• Ведомственная</li> <li>• Поставочная</li> </ul>	

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	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо

	установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	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 полноте	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

Инструкция по выполнению тестового задания находится в таблице 18.2.

Таблица 18.2 - Инструкция по выполнению тестового задания

№	Тип задания	Инструкция
1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце
2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность Запишите соответствующую последовательность букв слева направо
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

	обоснованием выбора	
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, 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:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой.
- Обобщение изложенного материала.
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах  
Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Учебным планом не предусмотрено.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, математическую модель, алгоритм решения задачи, описание набора тестов, реализующую представленный алгоритм программу, результаты тестирования программы, примеры работы программы, выводы по результатам выполненной работы, список использованных источников.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с образцом, представленным на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе нормативной документации для учебного процесса. Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с нормативными требованиями ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)), изложенными в разделе нормативной документации для учебного процесса.

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся: развить и продемонстрировать навыки в области проектирования и реализации программного обеспечения

##### Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Пояснительная записка должна включать в себя: титульный лист, формулировку задания, математическую модель, алгоритм решения задачи, разработанную программу, примеры работы программы в виде скриншотов, выводы по результатам выполненного проекта, список использованных источников.

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

Титульный лист оформляется в соответствии с образцом, представленным на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе нормативной документации для учебного процесса. Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с нормативными требованиями ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)), изложенными в разделе нормативной документации для учебного процесса.

#### 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).

#### 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 дисциплины осуществляется с учетом своевременности, полноты и качества выполнения лабораторных работ, соответствия оформления отчетов нормативным требованиям ГУАП, правильности ответов на вопросы, а также активности на лекционных 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».

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 65% лабораторных работ. На оценку отлично могут претендовать только те студенты, которые на протяжении семестра выполняли командный проект, сдали все лабораторные работы и получили в сумме минимум 85% от максимально возможного количества баллов и имеют 90% посещений лекций.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации формируется в соответствии с требованиями «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП, осваивающих образовательные программы высшего образования».

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