

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

Кафедра № 53

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления
проф., д.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)
С.В. Мичурин
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«24» июня 2021 г


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии программирования»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационные системы и технологии
Наименование направленности	Информационные системы и технологии в бизнесе
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)  23.06.21
(подпись, дата) Т.А. Суетина
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 53

«24» июня 2021 г, протокол № 7/2020-21

Заведующий кафедрой № 53

д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)  24.06.21
(подпись, дата) С.В. Мичурин
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.02(06)

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)  24.06.21
(подпись, дата) О.И. Красильникова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №5 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)  24.06.21
(подпись, дата) О.И. Красильникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Технологии программирования» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии » направленности «Информационные системы и технологии в бизнесе». Дисциплина реализуется кафедрой «№53».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»

ОПК-3 «Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»

ОПК-6 «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий»

ПК-3 «Способен разрабатывать программное обеспечение, выполнять интеграцию программных модулей и компонентов»

ПК-5 «Способен разрабатывать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с научной и практической стратегией разработки программного обеспечения, содержащих описание совокупности методов и средств разработки программного обеспечения, разработку технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

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

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 получение студентами необходимых знаний и навыков в области научной и практической стратегии разработки программного обеспечения, изучение совокупности методов и средств разработки программного обеспечения, а также предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в применении этих методов и средств, разработку технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.В.1 иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.3.1 знать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-3.У.1 уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-3.В.1 иметь навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления

		рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.3.1 знать методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий ОПК-6.У.1 уметь применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий ОПК-6.В.1 иметь навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать программное обеспечение, выполнять интеграцию программных модулей и компонентов	ПК-3.3.1 знать методологии разработки, методы и средства проектирования программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов, баз данных; методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения ПК-3.У.1 уметь выбирать средства и вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей; проводить оценку работоспособности программного продукта ПК-3.В.1 владеть навыками оценки времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействия;

		проектирования структур данных, проектирования баз данных, программных интерфейсов; разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; проверки работоспособности выпусков программного продукта
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен разрабатывать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	ПК-5.3.1 знать основы маркетинга, основные характеристики аудитории; основные типы текстовых рекламных материалов; средства подготовки слайд-шоу; средства визуального описания бизнес-процессов; архитектурные решения, применяемые при проектировании программных средств и компьютерных систем различного назначения; стандарты в области системной и программной инженерии; основные типы документов, адресованных разработчикам продукции в сфере информационных технологий; общие требования к структуре технического документа; основные стандарты оформления технической документации; основные форматы электронных документов и особенности их использования; системы управления контентом веб-сайтов, их основные функциональные возможности и технические характеристики ПК-5.У.1 уметь компоновать документ на основе заданных источников; подготавливать графические схемы; анализировать техническую документацию и научно-техническую литературу, извлекать сведения, необходимые для решения поставленной задачи; составлять обобщенные описания явлений, процессов, объектов управления; описывать бизнес-процессы с помощью графических нотаций; разрабатывать требования к техническому документу и к комплексу технической документации; составлять календарный план выполнения полученного задания; разрабатывать технические задания и спецификации требований;

		разрабатывать описание системной или программной архитектуры; разрабатывать руководства пользователя; анализировать целевую аудиторию комплекта технической документации; разрабатывать требования к техническому документу ПК-5.В.1 владеть навыками разработки концепции рекламного материала; составления текста рекламного материала, подготовки иллюстраций; разработки слайд-шоу; изучения целевой аудитории документа, выяснение ее задач, потребностей в информации, уровня подготовки; разработки концепции технической статьи, составления ее текста подготовки иллюстраций; изучения документируемой продукции с точки зрения всех целевых аудиторий и с учетом их информационных потребностей
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика;
- Информационные технологии,
- Основы программирования

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

- Методы и средства проектирования информационных систем и технологий;
- Теория информации, данные, знания.

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
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	13	13
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		

лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17	17
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	40	40
Вид промежуточной аттестации: 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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Методологические основы проектирования программ. Тема 1.1. Общие положения теории проектирования Тема 1.2. Общие принципы разработки программ. Тема 1.3. Методологии разработки ПО	4				2
Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование. Тема 2.1. Классы. Тема 2.2 Паттерны проектирования. Тема 2.3. Динамическая структура: деревья.	16		10	10	20
Раздел 3. Прикладное программирование Тема 3.1. Элементы теории графов. Тема 3.2. Кратчайшие пути. Тема 3.3. Транспортная задача.	8		7		10
Раздел 4. Тестирование, отладка и документация программ Тема 4.1 Тестирование программ. Тема 4.2. Отладка программ Тема 4.3. Документирование программ.	6			7	8
Выполнение курсовой работы				17	
Итого в семестре:	34		17	17	40
Итого	34	0	17	17	40

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	1. Методологические основы проектирования программ. Тема 1.1. Общие положения теории проектирования. Системный подход и программирование. Стандарты и программирование. Описание цикла жизни программного обеспечения. Типовые ошибки при составлении технического задания. Моделирование и программирование. Понятие спецификаций. Тема 1.2. Общие принципы разработки программ. Общие принципы разработки программ. Общесистемные принципы создания программ. Особенности программных разработок. Стадии и этапы разработки программ. Мнемоника имен в программах. Проблема типовых элементов в программировании. Тема 1.3. Методологии разработки ПО. Общие методологии разработки ПО. Характеристика методологий. Сравнение методологий, преимущества и недостатки методологий в различных сферах применения.
2	2. Объектно-ориентированное программирование. Тема 2.1. Классы. Понятие класса. Инкапсуляция. Конструкторы и деструкторы. Шаблоны классов. Наследование. Иерархия наследования классов. Виртуальные базовые классы. Состав класса. Полиморфизм. Виртуальные методы классов. Виртуальные деструкторы. Абстрактные методы и классы. Тема 2.2. Паттерны проектирования. Порождающие паттерны проектирования: одиночка, строитель, фабричный метод, абстрактная фабрика. Структурные паттерны проектирования: адаптер, мост, декоратор, заместитель, компоновщик, фасад. Поведенческие паттерны проектирования: наблюдатель, состояние, посетитель, посредник. Принципы SOLID Тема 2.3. Динамическая структура: деревья. Бинарные деревья, основные понятия: дерево, корень, предок, потомок, лист, высота дерева, упорядоченное дерево. AVL-деревья: узлы дерева, вставка узла в AVL-дерево, удаление узла из AVL-дерева, оценка сложности поиска в AVL-дереве, балансировка поворотами AVL-деревьев, оценка сбалансированных деревьев. Красно-черные деревья (КЧ-деревья) и их свойства. Вставка узла в КЧ-дерево. Удаление узла из КЧ-дерева. Оценка сложности поиска в КЧ-дереве. Сравнение AVL-дерева и КЧ-дерева.
3	3. Прикладное программирование. Тема 3.1. Элементы теории графов. Определения графов. Элементы графов. Направленные орграфы и сети. Представление графов в компьютере: требования к представлению графов, матрица смежности,

	матрица инцидентий, списки смежности, массив дуг, обход графов. Тема 3.2. Кратчайшие пути. Длина дуги. Алгоритм Флойда. Алгоритм Дейкстры. Дерево кратчайших путей. Тема 3.3. Транспортная задача. NP-задачи. Формулировка задачи. Построение матрицы смежности. Алгоритмы решения: «метод грубой силы», метод ветвей и границ, алгоритм Литтла.
4	Раздел 4. Тестирование, отладка и документирование программ Тема 4.1 Тестирование программ. Основы доказательства правильности. Тестирование и отладка. Различие между отладкой и тестированием. Обзор характерных ошибок и их обнаружение. Использование отладчиков. Надежность программ и защитное программирование. Тестирование программ и технические требования к тестам. Тема 4.2. Отладка программ Методы отладки. Планирование испытаний программы. Оценка полноты проверки программы. Автоматизация проектирования и технология использования САПР программного обеспечения. Тема 4.3. Документирование программы. Документирование и стандартизация. Проектирование программного обеспечения. Требования к документированию государственного стандарта ЕСПД. Необходимый набор документов. Руководства пользователя и системного программиста. Руководство по техническому обслуживанию. Правила внесения изменений.

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	№ раздела дисцип
-------	---------------------------------	---------------------	---------------------	------------------

			подготовки, (час)	лины
Семестр 4				
1	Вводное занятие и выдача вариантов заданий.	1		
2	Реализация наследования, абстракции	4	1	2
3	Шаблоны проектирования	4	1	2
4	Бинарные деревья	4	1	3
5	Поиск кратчайшего пути	4	1	4
Всего		17	4	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы: Применение на практике принципов разработки программного обеспечения.

Часов практической подготовки: 9

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
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	13	13
Курсовое проектирование (КП, КР)	17	17
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	40	40

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)
004.4 К 84	Методы программирования и прикладные алгоритмы	44

	[Текст] : учебное пособие в 3 ч. Ч. 1 / Е. А. Крук, А. А. Овчинников ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 178 с.	
https://e.lanbook.com/book/103905	Конов, Е.А. Алгоритмы и программы. Язык C++ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.А. Конов, Г.А. Поллак. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 384 с. Гриф: Допущено УМО по образованию в области прикладной информатики в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению «Прикладная информатика» (№ 37-1198-26 от 18.05.15)	
https://e.lanbook.com/book/114460?category=1557	Литвиненко, В. А. Программирование на C++ задач на графах : учебное пособие / В. А. Литвиненко. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2016. — 83 с.	
https://e.lanbook.com/book/139143?category=1557	Орленко, П. А. C++ на примерах . Практика, практика и только практика : учебное пособие / П. А. Орленко, П. В. Евдокимов. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2019. — 288 с.	
https://e.lanbook.com/book/101557	Васильев, А.Н. Самоучитель C++ с примерами и задачами [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Васильев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2017. — 480 с.	
https://e.lanbook.com/book/108273?category=1557	Акимов, А. В. 100 примеров на C++ : учебное пособие / А. В. Акимов, Д. М. Кольцов. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2018. — 256 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
http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11420	НОУ ИНСТИТУТ Конспекты лекций по C++ и технологии программирования
https://refactoring.guru/ru	Справочки по паттернам проектирования

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	OC MS Windows 10.
2	MS Office 2016-2017
3	MS Visual Studio 2015-2017

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 таблице12.

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;

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

10.3. 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	Описание цикла жизни ПО. Проблема типовых элементов в программировании.	ОПК-3.3.1

2	Стадии разработки ПО.	ОПК-3.3.1 ПК-3.3.1
3	Модели и методологии разработки ПО.	ОПК-3.3.1
4	Каскадная модель разработки ПО. V-образная модель разработки ПО.	ОПК-3.3.1 ПК-3.3.1
5	Инкрементная, итеративная, спиральная модель разработки ПО.	ОПК-3.3.1 ПК-3.3.1
6	Тестирование. Назначение, основные понятия.	ОПК-3.3.1
7	Виды тестирования.	ОПК-3.3.1 ПК-3.3.1
8	Основные принципы ООП.	ОПК-3.3.1 ПК-3.3.1
9	Понятие класса. Инкапсуляция.	ОПК-3.3.1 ОПК-3.В.1
10	Конструкторы и деструкторы.	ОПК-3.3.1
11	Наследование. Иерархия наследования классов.	ОПК-3.3.1
12	Виртуальные базовые классы. Состав класса.	ОПК-1.3.1
13	Полиморфизм. Виртуальные методы классов.	ОПК-3.3.1
14	Абстрактные методы и классы.	ОПК-3.3.1
15	Основные принципы ООП.	ОПК-3.3.1 ПК-3.3.1
16	Определения графов. Элементы графов. Направленные орграфы и сети. Представление графов в компьютере: требования к представлению графов, матрица смежности, матрица инцидентий.	ОПК-6.3.1
17	Представление графов в компьютере: списки смежности, массив дуг. Обход графов.	ОПК-3.3.1
18	Кратчайшие пути. Длина дуги. Алгоритм Дейкстры.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1
19	Кратчайшие пути. Длина дуги. Алгоритм Флойда.	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1
20	Бинарные деревья, основные понятия: дерево, корень, предок, потомок, лист, высота дерева, упорядоченное дерево.	ОПК-3.3.1
21	AVL-деревья: узлы дерева, вставка узла в AVL-дерево.	ОПК-3.3.1
22	Удаление узла из AVL-дерева.	ОПК-3.3.1
23	Оценка сложности поиска в AVL-дереве.	ОПК-3.3.1
24	Дерево кратчайших путей.	ОПК-3.3.1
25	Решение задачи: поиск кратчайшего пути из заданных точек	ОПК-6.У.1 ОПК-6.В.1 ПК-3.У.1
26	Решение задачи: построение бинарного дерева из числовой последовательности	ОПК-3.У.1
27	Решение задачи: разработка иерархии классов с использованием наследования	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1 ОПК-3.У.1 ПК-3.В.1
28	Решение задачи: UX-тестирование веб-сайта	ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.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	Масштабирование изображения в формате BMP.
2	Изменение глубины палитры изображения в формате BMP.
3	Перегрузка оператора Imageoperator / (shortDepth), осуществляющего изменение глубины цвета.

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
	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

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.
- Описание методов, алгоритмов, подходов и способов к решению конкретных задач.
- Демонстрация примеров. Оценка результатов выполнения примеров.
- Обобщение изложенного материала, дающее целостное представление о предмете и изучаемой науке.
- Ответы на возникшие вопросы по темам лекций.

11.2. 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 программным обеспечением.

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 цели работы, формулировку задания, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом), приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технологии программирования». Единая электронная образовательная среда ГУАП. URL: <https://pro.guap.ru/inside#materials>

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:

- профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;
- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;
- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;
- приобрести опыт аналитической, расчетной работы и сформировать соответствующие умения;
- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;
- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;
- сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Структура пояснительной записки: титульный лист, оглавление, введение, индивидуальное задание, теоретические аспекты, необходимые для выполнения задания, описание классов, листинг кода, заключение, список использованной литературы. Все результаты сопровождаются скриншотами.

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

11.3. 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.

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.

11.4. 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 осуществляется проведение теста и выставлением соответствующих баллов, которые будут учтены при проведении промежуточной аттестации.

11.5. 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».

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

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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