

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

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«17» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы программной инженерии»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Программная инженерия
Наименование направленности	Проектирование программных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

<u>доц., к.т.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>10.06.24</u>	<u>П.А. Охтилев</u> (инициалы, фамилия)
---	--	-----------------	--

Программа одобрена на заседании кафедры № 43

«17» июня 2024 г, протокол № 05/2024

Заведующий кафедрой № 43		<u>17.06.2024</u>	<u>М.Ю. Охтилев</u> (инициалы, фамилия)
<u>д.т.н., проф.</u> (уч. степень, звание)	(подпись, дата)		

Заместитель директора института №4 по методической работе

<u>доц., к.т.н.</u> (должность, уч. степень, звание)		<u>17.06.2024</u>	<u>А.А. Фоменкова</u> (инициалы, фамилия)
---	---	-------------------	--

Аннотация

Дисциплина «Основы программной инженерии» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.04 «Программная инженерия» направленности «Проектирование программных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способность владеть методологией программной инженерии при проектировании программных систем различного назначения»

ПК-4 «способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методологическими, технологическими и концептуальными основами программной инженерии и формализацией, организацией, автоматизацией технологических процессов промышленного производства программного обеспечения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу студента, консультации.

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 освоение основных теоретических положений и получение практических навыков, необходимых в программной инженерии при формализации и моделировании предметной области и применении технологий и инструментальных средств, используемых на всех этапах жизненного цикла промышленного производства программного обеспечения от этапа инженерии требований, проектирования, разработки до тестирования, доставки и эксплуатации программ и программных комплексов с учетом современных тенденций развития информационных технологий, а также обучение методам и средствам организации и оптимизации технологических процессов промышленного производства программного обеспечения и его документирования.

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-2 Способность владеть методологией программной инженерии при проектировании программных систем различного назначения	ПК-2.3.1 знает методы проектирования, тестирования и сопровождения программных систем различного назначения на всех этапах жизненного цикла
Профессиональные компетенции	ПК-4 способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения	ПК-4.3.1 знает методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения ПК-4.У.1 умеет определять временную и емкостную сложность программного обеспечения ПК-4.В.1 владеет навыками определения временной и емкостной сложности программного обеспечения

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»,
- «Основы программирования»,
- «Проектирование программных систем»,
- «Алгоритмы и структуры данных»,
- «Объектно-ориентированное программирование»,
- «Функциональное и логическое программирование»,

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

- «Проектирование баз данных»,
- «Операционные системы»,
- «Программирование мобильных устройств»,
- «Программирование встраиваемых приложений»,
- «Проектирование человеко-машинных интерфейсов»,
- «Администрирование вычислительных сетей»,
- «Компьютерное моделирование»,
- «Защита информации»,
- «Разработка и анализ требований»,
- «Производственная преддипломная практика»,

а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	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
Самостоятельная работа, всего (час)	57	57
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) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Специфицирование требований и проектирование программного обеспечения	2		6		8

Раздел 2. Промышленное производство программного обеспечения	6		12		17
Раздел 3. Автоматизация процессов разработки программного обеспечения	5		8		16
Раздел 4. Управление качеством программного обеспечения	4		8		16
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	Тема 1.1. Инженерия требований. Концептуальное моделирование предметной области. Нотации и языки моделирования. Тема 1.2. Основы проектирования программного обеспечения.
2	Тема 2.1. Технологические процессы разработки и модели жизненного цикла программного обеспечения Тема 2.2. Управление проектами и организация коллективной разработки программного обеспечения Тема 2.3. Технологии общего и системного программного обеспечения. Тема 2.4. Технологии разработки и архитектура специального программного обеспечения
3	Тема 3.1. Концепции автоматизации процессов разработки программного обеспечения. Тема 3.2. Инструментальные средства автоматизации процессов разработки программного обеспечения.
4	Тема 4.1. Показатели качества программного обеспечения. Испытания и тестирование. Основные фазы тестирования. Тема 4.2. Оптимизация и анализ исходных кодов программного обеспечения Тема 4.3. Автоматизация тестирования программного обеспечения

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 5				
1	Разработка требований. Моделирование предметной области. Проектирование программного обеспечения	6		1
2	Автоматизация технологического процесса промышленного производства программного обеспечения	12		2
3	Интеграция общего (системного) и специального программного обеспечения в программных комплексах	8		3
4	Применение сценарных языков в процессах разработки, конфигурирования и тестирования программного обеспечения	8		4
Всего		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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	7
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)
004.8(083) И 86	Искусственный интеллект : справочник : В 3 кн. - М. : Радио и связь, 1990	10
007.5 П12	Методы обработки экспертной информации : учебно-методическое пособие / А. Н. Павлов, Б. В. Соколов ; С.-Петербург. гос. акад. аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2005. - 34 с.	113
004(083) С 40	Системы управления базами данных и знаний : справочное издание / А. Н. Наумов [и др.] ; ред. А. Н. Наумов. - М. : Финансы и статистика, 1991. - 348 с. : рис. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-279-00509-6	15
004.4 Д27	Дейтел, Х. М. Как программировать на C++ = C++ how to program : монография / Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел; Пер. с англ. В. Г. Кузьменко. - 4-е изд. - М. : Бинوم, 2003. - 1244 с. : рис. - Загл. обл. : Введение в Web-программирование с CGI и объектно-ориентированное проектирование с использованием UML. - ISBN 5-9518-0015-X (рус.). - ISBN 0-13-038474-7 (англ.) : 297.00 р.	10
658 С 40	Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие для втузов : в 9 кн. / ред. И. П. Норенков . - М. : Высш. шк., 1986. Кн.2, 3, 4, 5.	126
519.6/8 К53	Кнут Д. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы. — 3-е изд. — М.: «Вильямс», 2004. — 720 с.	22
https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19583024	Фаулер М. UML. Основы 3-е издание. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2005. – 184 с., ил. ISBN 5-93286-060-X (дата обращения: 29.07.2021)	-
https://znanium.com/catalog/document?id=358698	Назаров, С. В. Архитектура и проектирование программных систем : монография / С.В. Назаров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 374 с. – (Научная мысль). – DOI 10.12737/18292. - ISBN 978-5-16-011753-9. - Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1093643 (дата	-

	обращения: 29.07.2021)	
https://e.lanbook.com/book/100567	Маглинец, Ю. А. Анализ требований к автоматизированным информационным системам : учебное пособие / Ю. А. Маглинец. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 191 с. — ISBN 978-5-94774-865-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100567 (дата обращения: 29.07.2021)	-
https://znanium.com/catalog/document?id=365956	Мацяшек, Л. А. Практическая программная инженерия на основе учебного примера : монография / Л. А. Мацяшек, Б. Л. Лионг. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 959 с. - (Программисту). - ISBN 978-5-00101-783-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1201955 (дата обращения: 29.07.2021)	-
https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23914484	Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы : Учебное пособие. М. Берлин 2015. – 608 с., ил. ISBN 978-5-4475-3802-6 (дата обращения: 29.07.2021)	-
https://e.lanbook.com/book/100665	Синицын С. В. Верификация программного обеспечения : учебное пособие / С. В. Синицын, Н. Ю. Налютин. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 445 с. — ISBN 978-5-94774-825-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100665 (дата обращения: 29.07.2021)	-

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
https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

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	Дистрибутив OS Debian GNU/Linux и программное обеспечение в составе дистрибутива Debian

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	Вычислительная лаборатория	Б.М. 23-08, 23-09, 23-10

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– 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»	– 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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – 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	Стандарты качества ISO в применении к программному обеспечению	ПК-4.3.1
2	Спецификация требований в программной инженерии. Основные разделы и их содержание	ПК-4.3.1
3	Процесс анализа требований в программной инженерии. Требования и их свойства	ПК-4.3.1
4	Нотации и языки моделирования предметной области в программной инженерии	ПК-4.3.1
5	Современные проблемы и тенденции в области разработки и использования информационных технологий и программной инженерии	ПК-4.В.1
6	Расширенный анализ требований в программной инженерии. Моделирование и прототипирование. Спецификация системных требований	ПК-4.3.1
7	Концептуальное моделирование в программной инженерии	ПК-4.3.1
8	Модели жизненного цикла, существующие и перспективные модели жизненного цикла программного обеспечения, их достоинства и недостатки	ПК-4.3.1

9	Парадигмы программирования при проектировании программного обеспечения в программной инженерии	ПК-4.3.1
10	Модельно-ориентированный подход к проектированию программного обеспечения в программной инженерии	ПК-4.У.1
11	Организация технологического процесса промышленного производства программного обеспечения и его коллективной разработки	ПК-4.У.1
12	Технологии управления проектами в промышленном производстве программного обеспечения и программной инженерии	ПК-4.У.1
13	Технологии управления версионированием исходных кодов в промышленном производстве программного обеспечения и программной инженерии	ПК-4.У.1
14	Технологии общего и системного программного обеспечения в программной инженерии	ПК-4.В.1
15	Web-технологии в промышленном производстве программного обеспечения и программной инженерии	ПК-4.В.1
16	Технологии организации хранения данных в промышленном производстве программного обеспечения и программной инженерии	ПК-4.У.1
17	Технологии разработки и архитектура специального программного обеспечения в программной инженерии	ПК-4.3.1
18	Концепции автоматизации процессов производства программного обеспечения на этапах его разработки и внедрения	ПК-4.В.1
19	Классификация информационных систем в программной инженерии	ПК-4.3.1
20	Управление конфигурациями программного обеспечения в программной инженерии	ПК-4.В.1
21	Автоматизация компиляции и компоновки программного обеспечения в программной инженерии	ПК-4.В.1
22	Технологии непрерывной интеграции комплексов программного обеспечения в программной инженерии	ПК-4.В.1
23	Непрерывная поставка и развертывание программного обеспечения в программной инженерии	ПК-4.В.1
24	Управление качеством в программной инженерии. Показатели качества программного обеспечения	ПК-2.3.1
25	Виды испытаний программного обеспечения в соответствии с международными и отечественными стандартами и рекомендациями в программной инженерии	ПК-4.В.1
26	Тестирование программного обеспечения в программной инженерии	ПК-2.3.1

	инженерии. Цели и виды тестирования. Основные фазы тестирования	
27	Оптимизация и анализ исходных кодов программного обеспечения в программной инженерии	ПК-4.3.1
28	Автоматизация тестирования программного обеспечения в программной инженерии	ПК-4.3.1
29	Существующие модели качества программного обеспечения в программной инженерии, их достоинства и недостатки	ПК-4.3.1
30	Основные понятия, определения и стандарты программной инженерии	ПК-4.3.1
31	Жизненный цикл разработки программного обеспечения и его основные аспекты	ПК-4.3.1
32	Проблема выбора модели жизненного цикла программного обеспечения и возможные пути ее решения	ПК-4.3.1
33	Тестирование программного обеспечения в программной инженерии. Техники тестирования и верификация программ	ПК-2.3.1
34	Интеллектуальные информационные технологии в программной инженерии	ПК-4.3.1
35	Отечественные и зарубежные стандарты документирования программного обеспечения. Типы программной документации	ПК-4.В.1
36	Типы и назначение документации программного обеспечения в соответствии с Единой системой программной документации.	ПК-4.3.1
37	Комплекс стандартов на автоматизированные системы в программной инженерии	ПК-4.3.1
38	Технологии формирования и ведения баз знаний при разработке программного обеспечения в программной инженерии	ПК-4.3.1
39	Классификация операционных систем в программной инженерии. Операционные системы на базе GNU/Linux. Операционные системы специального назначения в промышленном производстве программного обеспечения	ПК-4.3.1
40	Технологические аспекты и ограничения по защите информации при разработке специального программного обеспечения	ПК-4.В.1
41	Технологии виртуализации и контейнеризации в операционных системах на этапах разработки и эксплуатации программного обеспечения	ПК-4.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
	Учебным планом не предусмотрено

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

Номер	Содержание теста	Код индикатора																
1	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Какая модель жизненного цикла программного обеспечения предполагает однократное прохождение её этапов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спиральная. 2. Инкрементная. 3. Итерационная. 4. Каскадная. 	ПК-2.3.1																
2	<p>Инструкция: выберите несколько вариантов ответа</p> <p>Для каких целей осуществляется совершенствование процесса разработки программного обеспечения?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для улучшения качества создаваемых программных продуктов. 2. Для снижения стоимости разработки. 3. Для снижения сложности программного обеспечения. 4. Для сокращения времени разработки программного обеспечения. 	ПК-2.3.1																
3	<p>Инструкция: установите соответствие</p> <p>Для каждого возможного значения матрицы-CRUD, указанных в левом столбце, подберите соответствующее описание, указанное в правом столбце.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Удалить</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">R</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Создать</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">U</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Прочитать</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">Обновить</td> </tr> </table>	A	C	1	Удалить	B	R	2	Создать	C	U	3	Прочитать	D	D	4	Обновить	ПК-2.3.1
A	C	1	Удалить															
B	R	2	Создать															
C	U	3	Прочитать															
D	D	4	Обновить															
4	<p>Инструкция: установите последовательность</p> <p>Восстановите последовательность шагов обобщенного алгоритма клиент-серверного взаимодействия в web-приложении по HTTP-протоколу.</p>	ПК-2.3.1																

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Клиент запрашивает у сервера некоторый ресурс. 2. web-приложение выполняет все необходимые операции и формирует результаты в виде запрашиваемого ресурса. 3. web-сервер получает запрос на ресурс и перенаправляет запрос через стандартный поток ввода (stdin) на вход вызываемого web-приложения. 4. Сформированный ресурс возвращается web-серверу через стандартный поток вывода (stdout). Сообщения об ошибках передаются через поток ошибок (stderr). 5. web-сервер принимает запрос на ресурс и устанавливает переменные окружения (через них приложению передаются данные и служебная информация). 6. web-сервер передаёт результаты запроса клиенту. 									
5	<p>Инструкция: приведите развернутый ответ</p> <p>Приведите развернутое определение понятия DevOps (DEvelopment OPeration).</p>	ПК-2.3.1								
6	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Какая модель описывает 5 уровней технологической зрелости IT-предприятия?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модель Бозма. 2. BPMN – Business Process Modeling Notation. 3. СММ – Capability Maturity Model. 4. Модель Бунге-Ванда-Вебера. 	ПК-4.3.1								
7	<p>Инструкция: выберите несколько вариантов ответа</p> <p>Перечислите преимущества микросервисной архитектуры.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Повышает модульность. 2. Более простая реализация по сравнению с другими подходами. 3. Предлагает слабую связанность благодаря высокой степени изоляции. 4. Сбой в одном сервисе не затронет всю систему, поскольку они изолированы. 5. Предлагает абстракцию благодаря разделению ответственностей между уровнями. 	ПК-4.3.1								
8	<p>Инструкция: установите соответствие</p> <p>Для каждого графического элемента нотации BPMN, указанного в левом столбце, подберите соответствующее описание, указанное в правом столбце.</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1</td> <td>Оператор исключаящего ИЛИ управляемый данными</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td>2</td> <td>Нетипизированное событие, обычно показывающее начало или окончание процесса</td> </tr> </table>	A		1	Оператор исключаящего ИЛИ управляемый данными	B		2	Нетипизированное событие, обычно показывающее начало или окончание процесса	ПК-4.3.1
A		1	Оператор исключаящего ИЛИ управляемый данными							
B		2	Нетипизированное событие, обычно показывающее начало или окончание процесса							

	C		3	Вызов немедленного завершения процесса	
	D		4	Оператор И	
9	Инструкция: установите последовательность Восстановите последовательность стадий создания автоматизированной системы. <ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование требований к автоматизированной системе. 2. Технический проект. 3. Техническое задание. 4. Разработка концепции автоматизированной системы. 5. Ввод в действие. 6. Рабочая документация. 7. Сопровождение. 8. Эскизный проект. 				ПК-4.3.1
10	Инструкция: приведите развернутый ответ Приведите развернутое определение для понятий «Обеспечение качества программного обеспечения (Quality Assurance - QA)», «Контроль качества (Quality Control - QC)».				ПК-4.3.1

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.

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 лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

В рамках дисциплины «Основы программной инженерии» предусмотрено проведение 5 лабораторных занятий в соответствии с Таблицей 6, по результатам которых каждым обучающимся готовится отчет.

Все лабораторные работы выполняются по вариантам, выдаваемым преподавателем.

Итоговый отчет содержит результаты всех лабораторных работ и отражает степень освоения теоретического и практического материала дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Итоговый отчет по лабораторным работам должен состоять из частей, перечисленных ниже. Отсутствие указанных ниже частей не допускается. Общий объем

отчёта должен составлять не менее 15 страниц. Страницы должны быть пронумерованы. Размер шрифта основного текста — 14 пунктов.

1. *Титульный лист* должен соответствовать образцу на сайте ГУАП. При оформлении титульного листа обязательно наличие следующей информации:
название дисциплины;
ФИО преподавателя, принимающего работу;
ФИО обучающихся, выполнивших работу.
Отчёты, содержащие неверную информацию на титульном листе, к сдаче не принимаются.
2. *Содержание* с указанием номеров страниц (желательно составленное автоматически).
3. *Подписанное преподавателем задание* на лабораторные работы.
4. *Краткое описание хода выполнения работ*: постановка задачи на каждую работу; описание использованных моделей, алгоритмов, программных компонент. Описание должно быть сопровождено расчетными материалами, снимками с экрана компьютера («скриншотами»), отражающими ход выполнения работы.
5. *Выводы* по результатам выполняемых лабораторных работ.
Список цитируемой и использованной литературы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Изложение текста и оформление лабораторных работ следует выполнять в соответствии с ГОСТ 2.105-2019 – ЕСКД и общие требования к текстовым документам ГОСТ 7.32 – 2017 – СИБИД, соблюдая следующие требования.

1. *Оформление титульного листа.* Титульный лист следует оформлять на бланке. Бланки для оформления титульных листов учебных работ представлены на сайте ГУАП в разделе «Нормативная документация» для учебного процесса.
2. *Оформление основного текста работы:*
 - следует использовать шрифт Times New Roman размером не менее 12 пт (допускается 14 пт), строчный, без выделения, с выравниванием по ширине;
 - абзацный отступ должен быть одинаковым и равен по всему тексту 1,25 см;
 - строки разделяются полуторным интервалом;
 - поля страницы: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 15 мм;
 - полужирный шрифт применяется только для заголовков разделов и подразделов. заголовков структурных элементов;
 - разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры;
 - наименования структурных элементов работы: «СОДЕРЖАНИЕ», «ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ», «ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» следует располагать в середине строки без точки в конце, прописными (заглавными) буквами, не подчеркивая;
 - введение и заключение не нумеруются.
 - каждый структурный элемент и каждый раздел основной части следует начинать с новой страницы.
3. *Оформление основной части работы следует делить на разделы и подразделы:*
 - разделы и подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений;
 - нумеровать их следует арабскими цифрами;
 - номер подраздела должен включать номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой;

- после номера раздела и подраздела в тексте точка не ставится;
 - разделы и подразделы должны иметь заголовки;
 - если заголовок раздела, подраздела или пункта занимает не одну строку, то каждая следующая строка должна начинаться с начала строки, без абзацного отступа;
 - заголовки разделов и подразделов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы, полужирным шрифтом, без точки в конце, не подчеркивая;
 - если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой;
 - переносы слов в заголовках не допускаются;
 - обозначение подразделов следует располагать после абзацного отступа, равного двум знакам относительно обозначения разделов;
 - обозначение пунктов приводят после абзацного отступа, равного четырем знакам относительно обозначения разделов;
 - в содержании должны приводиться наименования структурных элементов, после заголовка каждого из них ставят отточие и приводят номер страницы;
 - содержание должно включать введение, наименование всех разделов и подразделов, заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы работы;
 - перечень сокращений и обозначений следует располагать в алфавитном порядке. Если условных обозначений в отчете менее трех, перечень не составляется.
4. *Оформление нумерации страниц:*
- страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы;
 - номер страницы следует проставлять в центре нижней части листа без точки;
 - титульный лист должен включаться в общую нумерацию страниц;
 - номер страницы на титульном листе не проставляется.
5. *Оформление рисунков:*
- на все рисунки должны быть ссылки: ...в соответствии с рисунком 1;
 - рисунки, за исключением рисунков приложений, следует нумеровать арабскими цифрами;
 - рисунки могут иметь наименование и пояснительные данные, которые помещаются в строке над названием рисунка:
Рисунок 1 – Детали прибора
 - рисунки каждого приложения должны обозначаться отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения:
Рисунок А.3 (третий рисунок приложения А).
6. *Оформление таблиц:*
- на все таблицы должны быть ссылки, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера;
 - таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией;
 - наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа:
Таблица 1 – Детали прибора
 - таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения:
Таблица Б.2 (вторая таблица приложения Б)

- если таблица переносится на следующую страницу, под заголовком граф должна быть строка с номером колонок, на следующей странице под названием «Продолжение таблицы 1» дается строка с номером колонок.
7. *Оформление приложений:*
- в тексте отчета на все приложения должны быть ссылки, приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте отчета;
 - каждое приложение следует размещать с новой страницы с указанием в верхней части страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ»;
 - заголовок приложения записывают с прописной буквы, полужирным шрифтом, отдельной строкой по центру без точки в конце;
 - приложения обозначаются прописными буквами кириллического алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь;
 - допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением I и O;
 - в случае полного использования букв кириллического и латинского алфавита допускается обозначать приложения арабскими цифрами;
 - приложение следует располагать после списка использованных источников.
8. *Список использованных источников.* Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами с точкой и печатать с абзацного отступа. Список использованных источников следует оформлять в соответствии с ГОСТ 7.0.100 – 2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». Примеры библиографического описания в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.100 – 2018 представлены на сайте ГУАП в разделе «Нормативная документация» для учебного процесса.

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.

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).

11.4. 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.

Формы проведения текущего контроля успеваемости:

- проведение периодических контрольных работ (летучек) в конце изучения каждой темы лекционного материала с выставлением оценок обучающимся;
- проведение постоянного опроса на лекционных занятиях об усвоении рассматриваемого материала с выставлением оценок каждому опрашиваемому;
- учет выставленных оценок 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