

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

Кафедра № 11

УТВЕРЖДАЮ

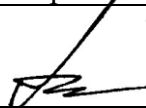
Ответственный за образовательную
программу

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Перлюк

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 19 » ____ 06 ____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерное моделирование приборного оборудования космических аппаратов»
(Наименование дисциплины)


Код направления подготовки/ специальности	12.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности	Измерительные информационные технологии
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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


(подпись, дата)
19.06.2024

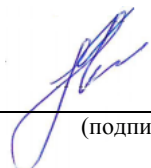
В.В. Перлюк
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 11

«_19_» ____06____ 2024 г., протокол № _9__

Заведующий кафедрой № 11

д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)
19.06.2024

Н.Н. Майоров
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

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


(подпись, дата)
19.06.2024

В.Е. Таратун
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Компьютерное моделирование приборного оборудования космических аппаратов» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 12.04.01 «Приборостроение» направленности «Измерительные информационные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№11».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-3 «Способность разрабатывать планы и программы проведения исследований и разработок в области приборостроения, бортового приборного оборудования и аппаратуры, проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования»

ПК-5 «Способность разрабатывать техническое задание, выполнять конструкторское сопровождение проектно-конструкторской документации систем бортового оборудования, авиационных и космических приборов и комплексов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями работы бортового компьютера современного летательного аппарата и решением с его помощью задач автоматизации решения задач автоматизации и управления функционированием основных компонентов бортового оборудования. С этой целью изучаются базовые основы приборных комплексов, установленных на борту приборов, датчиков и других модулей, служащих для выполнения требуемых задач функционирования. В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать профессиональные задачи по созданию и модификации программного обеспечения встроенных портовых ИТ-систем

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Общей целью дисциплины является получение студентами знаний существующих архитектур управляющих, встроенных и бортовых ЭВМ и разработки бортового программного обеспечения для обеспечения всесторонней технической подготовки будущего специалиста. В результате изучения курса студенты должны усвоить особенности построения бортовых вычислительных систем и разработки бортового ПО.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся знакомятся с решением задач программирования бортового компьютера для организации взаимодействия с бортовыми приборными комплексами и изучают особенности использования цифровых систем управления полетом летательного аппарата.

На практических занятиях учащиеся разрабатывают часть специального программного обеспечения для бортового оборудования ЛА, осуществляют его проверку и проводят основные полунатурные испытания, инженерные расчеты и имитационное моделирование полетом. Также они выполняют программирование бортового компьютера для обеспечения решения целевых задач.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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 разрабатывать планы и программы проведения исследований и разработок в области приборостроения, бортового приборного оборудования и аппаратуры, проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования	ПК-3.У.1 уметь выбирать средства проведения научных исследований и разработок, включая использование компьютерного моделирования
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способность разрабатывать техническое	ПК-5.3.1 знать принципы формирования исходных данных и требований при проектировании систем бортового

	задание, выполнять конструкторское сопровождение проектно-конструкторской документации систем бортового оборудования, авиационных и космических приборов и комплексов	оборудования ЛА ПК-5.У.1 уметь разрабатывать электронные модели систем при проектировании бортового оборудования, авиационных и космических приборов и комплексов ПК-5.В.1 владеть навыками применения программных средств и инструментов САПР при разработке авиационного и космического бортового оборудования
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении дисциплин учебного плана.

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
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

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 3					

Раздел 1. Введение. Основные определения. Тема 1.1. Определения типов цифровых бортовых комплексов летательных аппаратов в соответствии с ГОСТ 15971-90. Тема 1.2. Назначение управляющих, встроенных и бортовых ЭВМ. Тема 1.3. Особенности архитектур и программного обеспечения.	4	4			
Раздел 2. Бортовые комплексы управления (БКУ) летательными аппаратами	4	4			
Раздел 3. Операционные системы реального времени (ОСРВ) Тема 3.1. Определение ОСОВ мягкого и жесткого времени Тема 3.2. Таймер. Сторожевой таймер. Система прерываний Тема 3.3. Стандарты ОСРВ. ОСРВ VxWorks, QNX	4	9			
Раздел 4. Бортовое программное обеспечение (ПО БКУ) Тема 4.1. Жизненный цикл ПО БКУ Тема 4.2. Структура ПО БКУ	4				
Раздел 5. Система управления бортовым комплексом (СУБК) Тема 5.1. Задачи СУБК, Принципы построения СУБК Тема 5.2. Программно- аппаратные средства СУБК	5				
Раздел 6. Бортовые интерфейсы Тема 6.1. Виды и назначение бортовых интерфейсов. Электрический интерфейс Тема 6.2. Информационные интерфейсы. Сетевой интерфейс Ethernet Тема 6.3. Промышленные шины. Принципы построения шин. Виды шин. Механизмы арбитража. Тема 6.4. RS-422, CAN, МК0 (MIL-STD-1553B)					
Раздел 7 Специальное программное обеспечение встроенных систем Тема 7.1. Принципы построения, особенности разработки СПО встроенных бортовых систем Тема 7.7. Программируемые системы для однокристалльных микроЭВМ					
Итого в семестре:	17	17			38
Итого	17	17	0	0	38

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	Введение. Основные определения. Определения типов

	цифровых бортовых комплексов летательных аппаратов в соответствии с ГОСТ 15971-90. Назначение управляющих, встроенных и бортовых ЭВМ. Особенности архитектур и программного обеспечения.
2	Бортовые комплексы управления (БКУ) летательными аппаратами
3	Операционные системы реального времени (ОСРВ). Определение ОСОВ мягкого и жесткого времени. Таймер. Сторожевой таймер. Система прерываний. Стандарты ОСРВ. ОСРВ VxWorks, QNX
4	Бортовое программное обеспечение (ПО БКУ). Жизненный цикл ПО БКУ . Структура ПО БКУ
5	Система управления бортовым комплексом (СУБК). Задачи СУБК, Принципы построения СУБК. Программно-аппаратные средства СУБК.

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
Семестр 3					
1	Структура ПО БКУ		4	2	4
2	Программно-аппаратные средства СУБК	Решение ситуационных задач	4	3	5
3	Информационные интерфейсы. Сетевой интерфейс Ethernet	Решение ситуационных задач	4	3	6
4	Программируемые системы для однокристальных микроЭВМ	Решение ситуационных задач	5	3	7
Всего			17	11	

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
Учебным планом не предусмотрено				

Всего			
-------	--	--	--

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 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)	30	30
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	4	4
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	4	4
Всего:	38	38

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)
Ю-17	Юркин А. Задачник по программированию. - СПб: Питер. 2002.- .192 с.	5
ГОСТ Р 52070-2003	ГОСТ Р 52070-2003 «Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей».	6
К-59	.Ключев А.О., Ковязина Д.Р., Кустарев П.В., Платунов А.Е. Аппаратные и программные средства встраиваемых систем.- СПб: ИТМО, 2010.- 288 с	5

И62	Гарютин И.А., Макаров А.А., Перлюк В.В., Поляков С.Л. Инженерия космических систем: учебное пособие. – СПб, ГУАП, 2021 – 73 с.	25
Э34	Эйкхофф И. Бортовые компьютеры, программное обеспечение и полетные операции. Введение. – ТЕХНОСФЕРА, Москва, 2014	5
К29	Ключев А.О., Ковязина Д.Р., Кустарев П.В., Платунов А.Е. Аппаратные и программные средства встраиваемых систем.- СПб: ИТМО, 2010.- 288 с.	3

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.lge.com/aboutus/news/pressroom/2000/2000_1012.html (дата просмотра 12.10.2022)	LGE Introduces Internet LG Turbodrums Washing Machine
. http://www.net-tv.net/about/news/000106.html . (дата просмотра 12.10.2022)	MGI Software & NetTV Demonstrate Personalized Digital Entertainment System

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Специализированная лаборатория “Проектирования малых космических аппаратов”	Ауд. 12-14, БМ 67а ГУАП
2	Мультимедийная учебная аудитория “Автоматизации научных исследований”	Ауд. 12-07 БМ 67а ГУАП
3	Специализированная лаборатория «Инженерия космических систем»	Ауд. 12-07 БМ 67а ГУАП

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
Дифференцированный зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.
Выполнение курсового проекта	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсового проекта.

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»	– 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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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»	– 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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
	1. Процессоры МП и язык программирования Ada 2. Современное поколение цифровых сенсоров 3. Философия моделирования бортовых компьютеров 4. Функции бортового программного обеспечения 5. Вспомогательное оборудование (обработчики) для управления нагрузкой и пулом данных бортового ПО 6. Взаимодействие бортового ПО с наземными станциями управления	ПК-3.У.1 ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1
	7. Разработать код программы стабилизации макета МКА 8. Разработать код программы ориентации макета МКА 9. Разработать код программы фотографирования объекта дистанционного зондирования Земли 10. Разработать код программы передачи данных по радиоканалу макета МКА 11. Разработать код проверки солнечных датчиков	

	12. Планирование сбора данных, поступающих из информационных каналов 13. Обработка данных системы FDIR 14. Процедуры бортового управления 15. Поддержка сервисного интерфейса данных 16. Верификация и тестирование программного обеспечения 17. Испытательный стенд для функциональной верификации (FVB – Functional Verification Bench) 18. Испытательный стенд для верификации программного обеспечения (SVF)	
	19. Особенности управления бортовой системой энергоснабжения МКА 20. Особенности программирования бортового компьютера набора “Орбикрафт” 21. Выполнить визуализацию макета спутника в программе SX Modeller 22. Состав системы полезной нагрузки набора “Орбикрафт” 23. Система ориентации и стабилизации набора “Орбикрафт” 24. Классификация программного обеспечения по уровню критичности 25. Концепция определения идентификаторов бортовых процессов	

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	Программирование бортового устройства блока ввода данных
2	Программирование бортового модема для обмена данными FANS для пассажирского самолета
3	Программирование цифрового блока устройства измерения параметров полета
4	Программирование устройства сопряжения для блока обмена информацией специализированного бортового комплекса
5	Программирование блока комплексирования пилотажно-навигационного оборудования 1

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). Что представляет собой микропроцессор?	ПК-3.У.1
	1. Программное устройство	ПК-5.3.1
	2. Управляющее устройство	ПК-5.У.1 ПК-5.В.1

	<p>3. Программно – управляющее устройство</p> <p>2). Что является связующим звеном микропроцессорной системы?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Шина адреса 2. Шина данных 3. Шина управления 4. Все выше перечисленные варианты <p>3). Для чего предназначен регистр?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для хранения числа 2. Для преобразования числа 3. Для преобразования и хранения числа <p>4). Что включает в себя устройство памяти?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ 2. ОЗУ, УВВ, ППЗУ 3. ПЗУ, ППЗУ, УВВ <p>5). На каких элементах выполняется ПЗУ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На полупроводниковых и транзисторах 2. На трансформаторах 3. На всех вышеперечисленных <p>6). Для чего предназначен аналого-цифровой преобразователь?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для преобразования сигнала напряжения в цифру 2. Для преобразования сигнала тока и напряжения в цифру 	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>3. Для преобразования сигнала тока в цифру</p> <p>7). Структурно УВВ состоит из следующих устройств:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Преобразователь ввода-вывода данных из узла управления 2. Преобразователь ввода из узла управления 3. Преобразователь вывода и узла управления <p>8). Какие цели преследует принцип компенсирования БВС?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сокращения времени обработки информации 2. Резервирование и повышение надежности 3. Все вышеперечисленные цели 	
	<p>9) Функция вычисляет произведение двух чисел. Исходные данные вводятся с клавиатуры. Какие проверки целесообразно ввести в программе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. проверка, что исходные данные являются числами + 2. проверки не нужны, все возможные ошибки отловит компилятор 3. проверка исходных данных на равенство нулю <p>10) Для чего предназначен оператор namespace:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. для использования классов, переменных и функций из других модулей программы без использования заголовочных файлов 2. для заключения в группу объявлений классов, переменных и функций в отдельный контекст со своим именем + 3. для заключения в группу объявлений классов, переменных и функций для использования только в текущем модуле <p>11) Какой из компонентов может входить в интегрированную среду программирования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. наладчик 2. доводчик 3. отладчик + <p>12) Какой из компонентов может входить в интегрированную среду программирования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. текстовый редактор + 2. текстовый директор 3. текстовый модератор <p>13) Какой из компонентов может входить в интегрированную среду программирования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. регулятор 	

<p>2. доминатор 3. компилятор +</p> <p>14) Если определена операция вычитания для двух объектов класса A, а операция преобразования к int не определена, что будет вызвано при: $A\ a1, a2, a3=5; a3 = a1 - a2;$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. только операция вычитания 2. произойдет ошибка + 3. преобразование к целому <p>15) Какой из наборов перечисляемых значений записан правильно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. enum { a, b = 3, c = 4, 3 }; 2. enum { a, b, 3, 4 }; 3. enum { a, b = 3, c, d }; + <p>16) В чем различие использования следующих выражений #include <...> и #include «...»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. различие заключается в методе поиска препроцессором включаемого файла + 2. в различии использования заголовочных и исходных файлов 3. нет различий <p>17) Чему будет равен результат вычисления выражения: int d=5; bool b = true, c; c = (!b (d>3)):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ошибка компилятора 2. false 3. true + <p>18) Если в арифметическом выражении участвуют целый и вещественный операнды, то:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ошибка компиляции 2. целый тип приводится к вещественному + 3. вещественный тип приводится к целому <p>19) Укажите в каком выражении произойдет потеря точности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. int i; float x = 2.134, y = 3.14; i = x/y; + 2. short i = 0x3; float x = 2.7, v; v = i + x; 3. float M = 235.2; double Z = 3; Z *= M; <p>20) Если после выражения стоит точка с запятой, то:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. выражение вычисляется, а его значение запоминается в специальной переменной, которую можно использовать в следующем операторе 2. это оператор-выражение, действие которого заключается в вычислении выражения + 3. выражение вычисляется только если первой стоит операция присваивания <p>21) Что из себя представляет динамическое выделение памяти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. память под объект (переменную) может выделяться не сразу, а в процессе работы программы, освобождение памяти производится вручную + 	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>2. память под объект (переменную) может выделяться не сразу, а в процессе работы программы, освобождение памяти производится автоматически после завершения программы</p> <p>3. память под объект (переменную) выделяется каждый раз при обращении к переменной</p> <p>22) Отметьте истинное высказывание:</p> <p>1. переменная инициализируется, потом объявляется</p> <p>2. переменная объявляется, потом инициализируется и изменяется</p> <p>3. переменная объявляется, потом изменяется +</p> <p>23) Какие операции поддаются перегрузке:</p> <p>1. унарные и бинарные +</p> <p>2. только бинарные</p> <p>3. только унарные</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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 участию в семинарах (*не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

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

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

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

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.

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:

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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