

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

Кафедра № 13

УТВЕРЖДАЮ

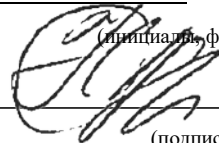
Руководитель направления

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«29» мая 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интерфейсы интегрально-модульной авионики»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.05.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов
Наименование направленности	Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
Форма обучения	очная


Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

С.Г. Бурлуцкий

(инициалы, фамилия)

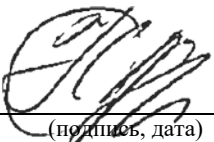
Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«29» мая 2023 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 13

К.Т.Н., ДОЦ.

(уч. степень, звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

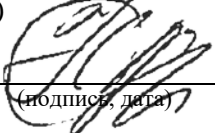
Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.05.02(02)

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

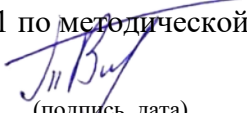
Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Интерфейсы интегрально-модульной авионики» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.02 «Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов » направленности «Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»

ПК-2 «Способность разрабатывать материалы технического предложения, аванпроекта, эскизного проекта, макета летательного аппарата»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением интерфейсов интегрально-модульной авионики в области технической эксплуатации и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися знаний, умений и навыков в области концепции построения бортового комплекса, базирующаяся на открытой сетевой архитектуре и единой вычислительной платформе, освоение понятия «интегрированная» как объединение общих ресурсов — источников питания, процессора, памяти, коммуникационных шин, источников ввода-вывода для решения единой задачи — управления.

Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. 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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.У.2 уметь воспринимать, анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность разрабатывать материалы технического предложения, аванпроекта, эскизного проекта, макета летательного аппарата	ПК-2.3.1 знать тенденции развития характеристик бортового оборудования перспективных летательных аппаратов и систем его обслуживания ПК-2.3.4 знать технические характеристики и принципы работы систем бортового оборудования ПК-2.3.8 знать основы теории гироскопических и инерциальных систем и принцип действия систем ориентации летательных аппаратов

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика.
- Информац.технологии.
- Инженерная и компьютерная графика.
- Физика.
- Химия.
- Математика теор. вер.и мат.статистика.
- Материаловедение

Электроника

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

- Конкретная АТ
- Техническая эксплуатация авиационных двигателей
- 

### 3. Техническое обслуживание и ремонт авионики.

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
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

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 7					
Раздел 1. Эволюция бортового оборудования ЛА. Тема 1.1. Эволюция воздушного судна, кабины, бортового комплекса. Этапы развития бортового оборудования. Тема 1.2 Построение КБО на принципах интегрированной модульной авионики (ИМА).	1				9

Раздел 2. Аппаратно-программная реализация интерфейсов для бортовых вычислительных сетей. Тема 2.1 Шины ISA8, ISA16. Каналы последовательного кода по ГОСТ18977-79 (ARINC-429). Тема 2.2 Цифровые линии передачи данных ARINC 825, ARINC 664. Мультиплексные каналы на основе стандарта MIL-STD-1553B (ГОСТ 26765.52-87).	4				9
Раздел 3. Иерархические уровни функциональных компонентов авионики. Тема 3.1 Нижний, средний и высший иерархические уровни. Тема 3.2 Коммутируемая сетевая инфраструктура. Технология AFDX (Avionics Full Duplex Switched Ethernet). Технология CAN (Controller area network).	4				9
Раздел 4. Примеры практической реализации функциональных компонентов авионики. Тема 4.1 Отечественные практические реализации. Тема 4.2 Зарубежные практические реализации.	2		34		9
Раздел 5. Средства проектирования, разработки, верификации и валидации систем авионики. 5.1 Проектирование в моделях класса MDE, MDSE. 5.2 Языки описания архитектурных моделей UML AADL. 5.3 Инструментальные средства поддержки проектирования ИМА MASIW.	4				15
Раздел 6. ИМА на базе унифицированных быстросменных конструктивно-функциональных модулей. Модуль вычислительный (МВ), модуль графический (МГ), модуль ввода-вывода (МВВ), модуль- коммутатор (МК), модуль массовой памяти (ММП). Модуль напряжений(МН).	2				6
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	<p>1 Эволюция бортового оборудования ЛА</p> <p>1.1 Эволюция воздушного судна, кабины, бортового комплекса. Этапы развития бортового оборудования. Современные комплексы бортового оборудования (КБО) подвижных объектов аэрокосмической отрасли. Зарубежный опыт проектирования бортового комплекса. Федеративная архитектура авионики.</p> <p>1.2 Построение КБО на принципах интегрированной модульной авионики. Концепция ИМА (АТА-42) на базе стандартных комплектующих. Современная архитектура КБО на базе ИМА. Перспективная архитектура КБО.</p>
2	<p>2. Аппаратно-программная реализация интерфейсов для бортовых вычислительных сетей.</p> <p>2.1 Шина ISA8. Стандарт конструктива MicroPC. Шина ISA16. Стандарт PC/104. Каналы последовательного кода по ГОСТ18977-79 (ARINC-429).</p> <p>Основы построения контроллеров интерфейса ARINC-429. Современное состояние в области разработки контроллеров ПК по ARINC-429. Перспективы в области разработки контроллеров ПК по ARINC-429. Основные характеристики изготавливаемых плат Адаптеров по ARINC429.</p> <p>2.2 Цифровые линии передачи данных ARINC 825, ARINC 664. Мультиплексные каналы на основе стандарта MIL-STD-1553B (ГОСТ 26765.52-87).</p>
3	<p>3. Иерархические уровни функциональных компонентов авионики.</p> <p>3.1 Нижний уровень: унифицированные конструктивно-функциональные модули различного назначения, имеющие собственные вычислительные средства в компактном стандартизованном исполнении.</p> <p>Средний уровень: мультипроцессорные вычислительные системы, создаваемые из модулей нижнего уровня и конструктивно выполненные в стандартизованном корпусе.</p> <p>Верхний уровень: бортовая локальная вычислительная сеть, интегрирующая вычислительные средства систем среднего уровня на основе центрального сетевого интерфейса высокой пропускной способности.</p> <p>3.2 Коммутируемая сетевая инфраструктура. Технология AFDX (Avionics Full Duplex Switched Ethernet). Технология CAN (Controller area network).</p>
4	<p>4. Примеры практической реализации функциональных компонентов авионики. Тема 4.1 Отечественные практические реализации.</p>

	Тема 4.2 Зарубежные практические реализации.
5	5. Средства проектирования, разработки, верификации и валидации систем авионики 5.1 Проектирование в моделях класса Model Driven Engineering –MDE. Проектирование в моделях класса и Model Driven System Engineering -MDSE). 5.2 Языки описания архитектурных моделей. Язык UML. Язык AADL. 5.3 Инструментальные средства поддержки проектирования ИМА MASIW (Modular Avionics System Integrator Workplace)
6	6. ИМА на базе унифицированных быстросменных конструктивно-функциональных модулей. Модуль вычислительный, модуль графический, модуль ввода-вывода, модуль-коммутатор, модуль массовой памяти. Модуль напряжений.

#### 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 7				
1.	Бортовая центральная вычислительная система БЦВС-1 (ОАО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро).	2		
2.	Изделие «Крейт» (ФГУП «СПб ОКБ «Электроавтоматика» им. П.А. Ефимова»)	2		
3.	Многопроцессорный вычислительный комплекс «МПВК» (ОАО Холдинговая компания «АВИАПРОБИОРХОЛДИНГ», ОАО «Научноконструкторское бюро вычислительных систем», НПО «Полет», ЗАО НПП «Авиационная и Морская	2		
4.	Платформа интегрированной модульной авионики ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт	2		



5.	Проект «Базис 5.0» (ОАО «Научноконструкторское бюро вычислительных систем»).	2		
6.	Работы в рамках НИР «Беркут», проект «Ястреб», проект «Ангара» (ОАО «НИЦЭВТ»).	4		
7.	Проекты «Борт-М», «БПТС-2» (ЗАО НТЦ «Модуль»).	4		
8.	Проект «Эльбрус-90микро» (ОАО «НИИ ВК им. М.А. Карцева», ЗАО «МЦСТ»).	4		
9.	Проект «Багет» (КБ «Корунд-М»).	4		
10.	Центральный вычислитель авионики СРЮМ (Thales Avionics).	2		
11.	Центральный вычислитель авионики СРЮМ, комплекс интегрированной модульной авионики Topdeck (Elbit Systems)	2		
12.	Интегрированный комплекс модульной авионики ProLine 21 (Rockwell Collins).	2		
13.	Бортовой комплекс Primus (Eric Honeywell).	2		
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 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	57	57
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
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)

## 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

## 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	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04
2	Мультимедийная аудитория практических занятий	13-03а

## 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
Зачет	Список вопросов;

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эволюция воздушного судна, кабины, бортового комплекса.</li> <li>2. Этапы развития бортового оборудования.</li> <li>3. Современные комплексы бортового оборудования (КБО) подвижных объектов аэрокосмической отрасли.</li> <li>4. Зарубежный опыт проектирования бортового комплекса.</li> <li>5. Федеративная архитектура авионики.</li> <li>6. Построение КБО на принципах интегрированной модульной авионики.</li> <li>7. Концепция ИМА (АТА-42) на базе стандартных комплектующих. Современная архитектура КБО на базе ИМА.</li> <li>8. Перспективная архитектура КБО.</li> <li>9. Аппаратно-программная реализация интерфейсов для бортовых вычислительных сетей.</li> <li>10. Шина ISA8. Стандарт конструктива MicroPC. Шина ISA16. Стандарт PC/104. Каналы последовательного кода по ГОСТ18977-79 (ARINC-429).</li> <li>11. Основы построения контроллеров интерфейса ARINC-429. Современное состояние в области разработки контроллеров ПК по ARINC-429. Перспективы в области разработки контроллеров ПК по ARINC-429. Основные характеристики изготавливаемых плат Адаптеров по ARINC429.</li> <li>12. Цифровые линии передачи данных ARINC 825, ARINC 664. Мультиплексные каналы на основе стандарта MIL-STD-1553B (ГОСТ 26765.52-87).</li> <li>13. Иерархические уровни функциональных компонентов авионики.</li> <li>14. Нижний уровень: унифицированные конструктивно-функциональные модули различного назначения, имеющие собственные вычислительные средства в компактном стандартизованном исполнении.</li> <li>15. Средний уровень: мультипроцессорные вычислительные системы, создаваемые из модулей нижнего уровня и конструктивно выполненные в стандартизованном корпусе.</li> <li>16. Верхний уровень: бортовая локальная вычислительная сеть, интегрирующая вычислительные средства систем среднего уровня на основе центрального сетевого интерфейса высокой пропускной способности.</li> <li>17. Коммутируемая сетевая инфраструктура.</li> <li>18. Технология AFDX (Avionics Full Duplex Switched Ethernet). Технология CAN (Controller area network).</li> <li>19. Примеры практической реализации функциональных компонентов авионики. Отечественные практические реализации. Зарубежные практические реализации.</li> <li>20. Языки описания архитектурных моделей. Язык UML. Язык AADL.</li> <li>21. Инструментальные средства поддержки проектирования ИМА MASIW (Modular Avionics System Integrator Workplace)</li> <li>22. ИМА на базе унифицированных быстросменных конструктивно-функциональных модулей. Модуль вычислительный, модуль графический, модуль ввода-вывода, модуль-коммутатор, модуль массовой памяти. Модуль напряжений.</li> </ol>	<p>УК-1.У.2  ПК-2.3.1  ПК-2.3.4  ПК-2.3.8</p>
---	---

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

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:

Согласно таблице 4. С представлением демонстрационного материала и интерактивной работой со обучающимися.

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

См. таблицу 6.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Краткое описание физических процессов, модели процесса и состава лабораторной установки.
3. Протокол эксперимента в виде таблицы.
4. Графический материал.
5. Расчетную часть.
6. Выводы.

Рекомендации по модернизации приборов.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Методические указания для оформления лабораторных работ:  
[http://guap.ru/guap/standart/titl\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml)

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 промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

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