

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

Кафедра № 13

УТВЕРЖДАЮ

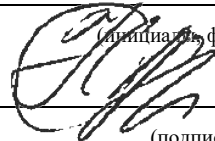
Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«17» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интерфейсы интегрально-модульной авионики»

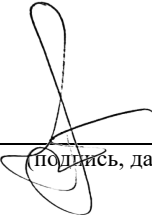
(Наименование дисциплины)

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

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  
«15» июня 2021 г, протокол № 11

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)

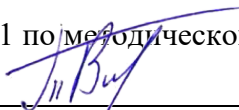
ДОЦ., К.Т.Н.  
(должность, уч. степень, звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

С.Г. Бурлуцкий  
(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:

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

ПК-11 «Способность выполнять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований»

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
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
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способность выполнять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований	ПК-11.В.1 владеть навыками анализа и систематизации научно-технической информации

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «\_\_\_\_\_»»,
- «\_\_\_\_\_»»,
- ...

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

- «\_\_\_\_\_»»,
- «\_\_\_\_\_»»,
- ...

### 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
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<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.</p> <p>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 Электроника»)	2		
4.	Платформа интегрированной модульной авионики ФГУП «Государственный научноисследовательский институт авиационных систем»	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 (Epic 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)		
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	
2	Мультимедийная аудитория практических занятий	

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; 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»	<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 (ATA-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>ПК-2.3.1  ПК-2.3.4  ПК-2.3.8  ПК-11.В.1</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

*Согласна требованиям представленным на сайте ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>*

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

*Согласна требованиям представленным на сайте ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>*

### 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.

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 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