

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.П. Ковалев

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«20» мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы электроснабжения»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
Наименование направленности	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург– 2020

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

Ст. преподаватель

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

О.Б. Чернышева

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«10» апреля 2020 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 32

проф., д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

10.04.2020

А.Л. Ронжин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП ВО 25.03.01(01)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

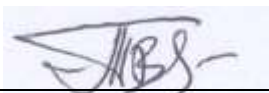
С.Г. Бурлуцкий

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

Ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

### Аннотация

Дисциплина «Системы электроснабжения» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленности «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов необходимых знаний и навыков по разработке и обслуживанию систем электроснабжения и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов и аэрокосмических комплексов, а также наземного оборудования по обслуживанию и эксплуатации этих систем.

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

Целями освоения дисциплины «Системы электроснабжения» является формирование знаний, умений, навыков для овладения информацией отобранной и структурированной при объяснении работы систем электроснабжения, источников электроэнергии; формирование навыков использования информации о работе систем электроснабжения, источников электроэнергии для анализа работоспособности; формирование навыков организации работ по обслуживанию авиационной техники используя инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники в части электропитания и работы систем электроснабжения.

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-3 Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники	ПК-3.3.1 знать методы поиска повреждений и отказов авиационной техники и технологии их устранения; методы оценивания эффективности и надежности применяемых методов устранения повреждений и отказов авиационной техники и их причин ПК-3.У.2 уметь осуществлять поиск и устранение отказов и повреждений авиационной техники и их причин ПК-3.В.3 владеть технологиями поиска и устранения отказов и повреждений авиационной техники и методами выявления их причин

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Физика
- Электротехника
- Электроника
- Прикладная механика.

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

- Авиационные электрические машины
- Основы технической эксплуатации
- Основы технической эксплуатации авиационных электросистем
- Техническое обслуживание и ремонт авионики.

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	12	12
в том числе:		
лекции (Л), (час)	6	6
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	6	6
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	96	96
<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)
<b>Семестр 5</b>					
Раздел 1 Назначение, состав и классификация систем электроснабжения (СЭС) Тема 1.1 Особенности работы СЭС воздушных судов (ВС) и космических аппаратов (КА).	2				
Раздел 2. Источники электроэнергии на борту ВС и КА.					
Тема 2.1. Аккумуляторные батареи (АБ) – назначение, типы, основные свойства и параметры.	1				
Тема 2.2. Авиационные генераторы постоянного и переменного тока.	1		3		
Тема 2.3. Характеристики и способы регулирования генераторов.	1		3		
Тема 2.4. Регуляторы напряжения и скорости вращения.	1				
Итого в семестре:	6		6		96
Итого	6	0	6	0	96

## 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	Назначение, состав и классификация систем электроснабжения. Особенности работы СЭС воздушных судов (ВС) и космических аппаратов (КА). Выбор рода тока и величины напряжения. Надежность работы системы электроснабжения
2	Источники электроэнергии на борту ВС и КА. Аккумуляторные батареи (АБ) – назначение, типы, основные свойства и параметры. Солнечные батареи, спектральные и нагрузочные характеристики, особенности эксплуатации. Авиационные генераторы постоянного и переменного тока. Характеристики и способы регулирования генераторов. Особенности конструкции авиационных генераторов, охлаждение. Бесконтактные авиационные генераторы, особенности их работы. Регуляторы напряжения и скорости вращения. Приводы постоянной частоты вращения.

## 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)	№ 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)	№ раздела дисциплины
Семестр 5			
1	Однофазный трансформатор	2	2
2	Зависимый инвертор	2	2
3	Исследование солнечной батареи	2	2
Всего		6	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	90	90
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)	6	6
Всего:	96	96

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)
629.7 Э45	Электрооборудование летательных аппаратов: учебник для вузов. В двух томах / под редакцией С.А.Грузкова.- М.: Издательство МЭИ, 2015. Том 1. Системы электроснабжения летательных аппаратов. - 2005. – 568с.	
	Электрооборудование летательных аппаратов: учебник для вузов. В двух томах / под редакцией С.А.Грузкова.- М.: Издательство МЭИ, 2008. Том 2. Системы электроснабжения летательных аппаратов. - 2015. – 546с	
	Синдеев И.М., Савелов А.А. Системы электроснабжения воздушных судов. –М.:	

	Транспорт, 1990.	
	Системы электропитания космических аппаратов (Б.П.Соустин и др.) – Новосибирск: ВО «Наука», 2014. – 318с.	

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
<a href="http://194.226.30/32/book.htm">URL:http://194.226.30/32/book.htm</a>	Библиотека Администрации Президента РФ [Электронный ресурс]
URL:http://imin.urc.ac.ru	Виртуальные библиотеки [Электронный ресурс].
URL:http://www.rsl.ru	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс].
URL:http://web.ido.ru	Электронная библиотека [Электронный ресурс].
URL:http://gpntb.ru	Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс].
http://window.edu.ru/	Информационный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]

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	Лекционная аудитория	21-18
5	Специализированная лаборатория	51-06-01

#### 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; Задачи.

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 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

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	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
	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
1	Назначение, состав и классификация систем электроснабжения
2	Особенности работы СЭС летательных аппаратов
3	Аккумуляторные батареи (АБ) – назначение, типы, основные свойства.
4	Особенности эксплуатации бортовых АБ.
5	Авиационные генераторы постоянного и переменного тока.
6	Особенности конструкции авиационных генераторов
7	Бесконтактные авиационные генераторы, особенности их работы.
8	Охлаждение генераторов
9	Солнечные батареи основные свойства и характеристики
10	Бортовые преобразователи рода тока статические и электромашинные
11	Обеспечение параллельной работы генераторов
12	Регуляторы напряжения и скорости вращения
13	Особенности регулирования активной и реактивной мощности генераторов переменного тока
14	Приводы постоянной частоты вращения
15	Системы распределения электрической энергии, назначение, классификация
16	Оценка эксплуатационных характеристик систем распределения по качеству и надежности электропитания
17	Аппаратура защиты

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
1	Совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии на определенные территории: А) трансформаторная подстанция В) электростанция С) электрическая сеть Д) распределительный пункт Е) энергетическая система
2	Совокупность устройств, для производства, передачи и распределения электрической энергии это: А) энергетическая система В) система электроснабжения С) электростанция Д) источник питания Е) электрическая система
3	На сколько групп делят электроприемники по режиму работы? А) на 2 В) на 3 С) на 4 Д) на 5 Е) на 6
4	Обозначение и единицы измерения реактивной мощности А) P, Вт, кВт В) Q, вар, квар С) S, В·А; кВА Д) U, В, кВ Е) I, А, кА
5	По какой формуле определяется значение номинального тока для всех видов электроприемников, имеющих одиночный двигатель? А) $I_{\text{н}} = \frac{D_{\text{н}}}{\sqrt{3}U_{\text{н}}}$ В) $I_{\text{н}} = \frac{D_{\text{н}}}{\sqrt{3}U_{\text{н}} \cdot \eta \cdot \cos \varphi}$ С) $I_{\text{н}} = \frac{D_{\text{н}}}{\sqrt{3}U_{\text{н}} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$ Д) $I_{\text{н}} = \frac{\sum_1^n D_{\text{н}}}{\sqrt{3}U_{\text{н}} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$
6	Формула для определения номинального тока для электроустановок, заданных полной мощностью? А) $I_{\text{н}} = \frac{S_{\text{н}}}{\sqrt{3}U_{\text{н}}}$

	$\text{7B) } I_{\text{III}} = \frac{D_{\text{III}}}{\sqrt{3}U_{\text{III}} \cdot \tilde{n} \tilde{t} s \varphi}$ $\text{C8) } I_{\text{III}} = \frac{D_{\text{III}}}{\sqrt{3}U_{\text{III}} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$ $\text{Д) } 9 I_{\text{III}} = \frac{\sum_1^n D_{\text{III}}}{\sqrt{3}U_{\text{III}} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$ $\text{E) } I_{\text{III}} = \frac{U_{\text{III}}}{R}$
7	<p>Чему равен коэффициент загрузки для электроприемников, работающих в повторно-кратковременном режиме работы?</p> <p>А) <math>K_3 = 1</math>          В) <math>K_3 = 0,9</math>          С) <math>K_3 = 0,75</math>          Д) <math>K_3 = 0,5</math>          Е) <math>K_3 = 0</math></p>
8	<p>Чему равен коэффициент максимума <math>K_{\text{макс}}</math> для электроприемников с практически неизменным режимом работы при расчете электрических нагрузок?</p> <p>А) <math>K_{\text{макс}} = 0,5</math>          В) <math>K_{\text{макс}} = 1</math>          С) <math>K_{\text{макс}} = 1 \div 3</math>          Д) <math>K_{\text{макс}} = 2</math></p>
9	<p>Факторы, снижающие потери мощности и электроэнергии в системе электроснабжения -</p> <p>А) применение повышенного напряжения в электрических сетях и глубокий ввод напряжения 35 кВ и выше          В) регулирование графиков нагрузки          С) рациональный режим загрузки трансформаторов          Д) снижение величины тока и сопротивления в линии          Е) все вышеперечисленное</p>
10	<p>На сколько категорий разделяют электроприемники по обеспечению надежности электроснабжения?</p> <p>А) на 2 категории          В) на 3 категории          С) на 4 категории          Д) на 5 категорий          Е) на 6 категорий</p>
11	<p>Предохранителем называется аппарат, предназначенный для:</p> <p>А) нечастых включений и отключений электрической цепи          В) защиты от перегрузки          С) создания видимого разрыва          Д) автоматического отключения электрической цепи при перегрузке и коротком замыкании          Е) защиты от токов короткого замыкания</p>
12	<p>Допустимые отклонения напряжения на зажимах электродвигателей и пусковых аппаратов согласно ГОСТ –</p> <p>А) от <math>-5\%</math> до <math>+5\%</math> <math>U_{\text{НОМ}}</math>          В) от <math>-5\%</math> до <math>+10\%</math> <math>U_{\text{НОМ}}</math>          С) от <math>+2,5\%</math> до <math>+5\%</math> <math>U_{\text{НОМ}}</math></p>

	<p>Д) <math>\pm 10\% U_{\text{НОМ}}</math>          Е) нет правильного ответа</p>
13	<p>Какие используют средства регулирования напряжения в системах электроснабжения?          А) синхронные компенсаторы          В) управляемые батареи конденсаторов          С) линейные регулировочные автотрансформаторы          Д) силовые трансформаторы с РПН (с ПБВ)          Е) все перечисленные средства</p>
14	<p>От чего зависит повышение коэффициента мощности <math>\cos \varphi</math>?          А) от снижения потребления реактивной мощности <math>Q</math>          В) от снижения потребления активной мощности <math>P</math>          С) от источника питания сети          Д) от питающего трансформатора          Е) от повышения напряжения сети</p>
15	<p>Какие потребители являются основными потребителями реактивной мощности?          А) асинхронные двигатели          В) трансформаторы          С) реакторы и воздушные линии          Д) перечисленное в п. А, В, С          Е) перечисленное в п. А и В</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
1	<p>Счетчик активной энергии подключен через ТТ и ТН на вводе в распределительное устройство с напряжением 10кВ. Коэффициент пересчета счетчика равен <math>K_{\text{пер}} = K_{\text{ТТ}} \cdot K_{\text{ТН}}</math>. Коэффициент пересчета трансформатора напряжения представляет собой отношение напряжений. Вторичное напряжение любого ТН равно 100 В. Коэффициент трансформации <math>K_{\text{ТТ}} = I_1/I_2</math> приведен в таблице.          Определить номинальный ток вторичной цепи ТТ.</p>
2	<p>Определите экономию тепловой энергии без учета потерь тепла излучением при нанесении изоляции на паропровод длиной <math>L</math> м, работающий непрерывно в течении года. Температура теплоносителя <math>150\text{ }^\circ\text{C}</math>. Паропровод проложен в помещении, в котором температура <math>+25\text{ }^\circ\text{C}</math> и скорость потока воздуха <math>w</math>, м/с. Толщина изоляции обеспечивает температуру на ее поверхности <math>t_{\text{пов}}+35\text{ }^\circ\text{C}</math>.</p>

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 (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Студенты разбиваются на подгруппы, по 3-4 человека. Перед проведением лабораторной работы обучающимся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающиеся должны подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

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

### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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.

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

### 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».

– 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».

– 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».

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



## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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