

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

Кафедра № 13

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«24» июня 2024 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.М. Павлов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«24» июня 2024 г, протокол № 11

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы конструкции летательных аппаратов»  
(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	очная
Год приема	2024

## Аннотация

Дисциплина «Основы конструкции летательных аппаратов» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленности «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

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 изучением теоретических основ конструкции летательных аппаратов (ЛА) различного назначения, геометрических и аэродинамических характеристиках основных несущих поверхностей ЛА, конструкции и принципов работы функциональных систем и органов управления ЛА, расчёта нагрузок, действующих на ЛА, и силовых факторов, возникающих в основных элементах конструкции ЛА.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, семинары, 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. Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся знаний и навыков по формированию технического облика ЛА.

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

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-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 ПК-3.3.2 знать методы оценивания эффективности и надежности применяемых методов устранения повреждений и отказов авиационной техники и их причин ПК-3.У.1 уметь осуществлять поиск и устранение отказов и повреждений авиационной техники и их причин ПК-3.В.1 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:

- «Аэродинамика и динамика полета»;
- «Термодинамика и теплотехника»;
- «Гидрогазодинамика».

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

- «Надёжность и техническая диагностика. Надёжность»;
- «Надёжность и техническая диагностика. Техническая диагностика»;

### 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
		№6
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>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	74	74
<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) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 6</b>					
Раздел 1. Факторы, определяющие конструкцию ЛА Тема 1.1 Факторы аэродинамического характера Тема 1.2 Устойчивость, управляемость, маневренность	4		4		20
Раздел 2. Особенности конструкции ЛА Тема 2.1 Особенности конструкции ЛА Тема 2.2 Системы и оборудование ЛА Тема 2.3 Органы управления ЛА и средства механизации крыла	4		4		20
Раздел 3. Формирование аэродинамического облика ЛА Тема 3.1 Уравнение существования ЛА Тема 3.2 Этапы разработки ЛА Тема 3.3 Вопросы проектирования силового набора ЛА Тема 3.4 Вопросы аэроупругости и их влияние на конструкции ЛА	5		5		20
Раздел 4. Силовая установка Тема 4.1 Классификация авиационных силовых установок Тема 4.2 Вопросы компоновки силовой установки на борту ЛА	4		4		14
Итого в семестре:	17		17		74
<b>Итого</b>	17	0	17	0	74

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	Раздел 1. Факторы, определяющие конструкцию ЛА Тема 1.1 Факторы аэродинамического характера Тема 1.2 Устойчивость, управляемость, маневренность
2	Раздел 2. Особенности конструкции ЛА Тема 2.1 Особенности конструкции ЛА Тема 2.2 Системы и оборудование ЛА Тема 2.3 Органы управления ЛА и средства механизации крыла
3	Раздел 3. Формирование аэродинамического облика ЛА Тема 3.1 Уравнение существования ЛА Тема 3.2 Этапы разработки ЛА Тема 3.3 Вопросы проектирования силового набора ЛА Тема 3.4 Вопросы аэроупругости и их влияние на конструкции ЛА
4	Раздел 4. Силовая установка Тема 4.1 Классификация авиационных силовых установок Тема 4.2 Вопросы компоновки силовой установки на борту ЛА

#### 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 6				
1	Расчет подъемной силы и силы сопротивления крыла	9		
2	Определение газодинамических параметров потока	8		
Всего		17		

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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)	10	10
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)	24	24
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	74	74

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)
	Егер С.М. Проектирование самолетов 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1983. - 616 с.	5
	Гареев, А. М. Основы технологии ремонта летательных аппаратов и авиационных двигателей [Электронный ресурс]: электрон. курс лекций / А. М. Гареев; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-тим. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (1,6 Мбайт). - Самара, 2012.	2

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
	Не предусмотрено

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	51-08

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Расскажите об особенностях конструкции ЛА.</li> <li>2. Расскажите о системах и оборудовании входящих в состав ЛА</li> <li>3. Расскажите об органах управления ЛА и средства механизации крыла ЛА</li> </ul>	ПК-3.3.1



2	1. Опишите уравнение существования ЛА 2. Опишите этапы разработки ЛА 3. Расскажите об особенностях проектирования силового набора ЛА 4. Расскажите о явлениях аэроупругости и их влияние на конструкции ЛА	ПК-3.3.2
3	1. Какие факторы аэродинамического характера определяют облик ЛА? 2. Как требования устойчивости, управляемости, маневренности определяют облик ЛА?	ПК-3.У.1
4	1. Расскажите о классификации авиационных силовых установок 2. Расскажите об особенностях компоновки силовой установки на борту ЛА	ПК-3.В.1

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
1	1. Выберите несколько конструкционных признаков по которым классифицируются ВС: а) число крыльев; б) форма крыла в плане; в) схема оперения; г) схема крыла; д) схема фюзеляжа; е) число, тип и расположение двигателей. 2. Выберите пункты которые относятся к основным летно-техническим данным ВС а) взлетная масса; б) максимальная коммерческая нагрузка; в) крейсерская скорость; г) практическая дальность. 3. Выберите пункты, которые характеризуют основное назначение крыла: а) создание подъемной силы; б) создание поперечной устойчивости и управляемости; в) размещение топлива; г) крепление шасси, двигателей и различных агрегатов. 4. Выберите пункты, которые характеризуют внешние формы крыла: а) стреловидное, прямоугольное, трапециевидное, треугольное; б) с положительным, с нулевым и отрицательным поперечным сечением; в) поперечное сечение: каплевидное, сигарообразное, остроносое. 5. Выберите пункты которые относятся к основным элементам силового набора крыла: а) лонжероны; б) стрингера; в) нервюры; г) шпангоуты.	ПК-3.3.1
2	1. Выберите пункты которые определяют основное назначение фюзеляжа: а) крепление крыла, оперение, шасси; б) размещение экипажа, пассажиров, оборудования и различных грузов; в) устойчивость. 2. Выберите пункты которые относятся к основным элементам силового набора фюзеляжа:	ПК-3.3.2

	<p>а) обшивка;  б) нервюры;  в) стрингера и лонжероны;  г) шпангоуты.</p> <p>3. Выберите пункты которые определяют нарушение прочности и отказы систем планера, которые приводят к необходимости изменения плана полета или профиля полета, в том числе к вынужденной посадке:  а) разрушение остекления фюзеляжа;  б) отказ системы управления дверями и люками гермокабины на закрытие;  в) царапины на обшивке.</p> <p>4. Выберите какие энергетические системы находятся на борту летательного аппарата:  а) гидравлическая;  б) пневматическая;  в) электрическая;  г) эргатическая.</p> <p>5. Выберите пункты, которые описывают основные эксплуатационные ограничения системы управления полетом:  а) углы отклонения поверхностей управления;  б) углы отклонения рычагов управления;  в) углы отклонения качалок системы управления.</p>	
3	<p>1. Выберите пункты, которые определяют назначение шасси:  а) смягчение ударов при посадке;  б) сокращение длины пробега при посадке и прерванном взлете;  в) управление летательным аппаратом при движении по ВПП;  г) уборка и выпуск опор в полете;  д) управление самолетом по курсу.</p> <p>2. Какие существуют основные эксплуатационные ограничения шасси, выберите пункты:  а) шасси должно иметь достаточную прочность;  б) шасси должно иметь заданный ресурс;  в) шасси должно иметь достаточную высоту.</p> <p>3. Выберите по каким признакам классифицируются конструктивно-силовые схемы шасси:  а) по пространственной схеме;  б) по схеме крепления колес;  в) по схеме расположения опор.</p> <p>4. Какие виды контроля за положением опор шасси должны быть на борту летательного аппарата, выберите пункты:  а) светосигнализаторы крайних положений опор шасси;  б) сигнализация о необходимости выпуска шасси при заходе на посадку при невыпущенном шасси;  в) сигнализация о необходимости уборки шасси.</p> <p>5. Выберите пункты, которые описывают основные эксплуатационные ограничения топливной системы:  а) сорт топлива;  б) максимальное количество заправляемого топлива;  в) невыработанный остаток топлива;  г) максимальный остаток топлива.</p>	ПК-3.У.1
4	<p>1. Выберите пункты, которые обеспечиваются защитой от обледенения:  а) лобовые поверхности крыла, рулей высоты и направления;  б) воздушные винты и воздухозаборники двигателей;  в) остекление фонарей;  г) поверхность фюзеляжа.</p> <p>2. Выберите пункты, которые соответствуют типам силовых установок, которые применяются на самолетах:  а) турбореактивные;  б) турбореактивные двухконтурные;  в) турбовинтовые;  г) ракетные.</p> <p>3. Каково назначение топливной системы:  а) смазка узлов трения двигателя;  б) обеспечение питания двигателей и ВСУ топливом;</p>	ПК-3.В.1

	в) управление режимами и остановом двигателя. 4. Каково назначение вспомогательной силовой установки: а) снабжение энергией функциональных систем самолета; б) создание тяги; в) запуск маршевых двигателей 5. Каково назначение масляной системы силовой установки: а) смазка узлов трения двигателя; б) управление режимами двигателя; в) обеспечение питания двигателя маслом.	
--	---	--

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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:

- Контрольная работа для проверки знаний усвоение материала;
- Оглашение плана занятия;
- Вводная часть лекции;
- Лекция;
- Заключение;
- Проверка домашней работы (доклад или презентация);
- Оглашение задания на самоподготовку;
- Оглашение домашнего задания.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах  
Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах Учебным планом не предусмотрено

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий  
Учебным планом не предусмотрено

11.5. 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

Наличие соответствующей лабораторной установки

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Цель работы
2. Теоретическая справка
3. Рабочие формулы
4. Примеры расчетов
5. Результаты измерений
6. Графики
7. Вывод

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист с указанием ФИО студента, выполнившего работу
2. Цель работы
3. Теоретическая справка
4. Рабочие формулы
5. Примеры расчетов
6. Результаты измерений
7. Графики
8. Вывод, развернутый с демонстрацией теоретических знаний

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы.

Учебным планом не предусмотрено.

11.7. 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).

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

11.9. 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).

11.10. 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.

В течение семестра студенты:

- выполняют и защищают две лабораторных работ;

Состав оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости:

- список вопросов по пройденному материалу;

В качестве критериев оценки качества освоения разделов дисциплины обучающимися (содержание разделов представлено в таблице 4) применяется 5-балльная шкала.

Для зачета знаний по пройденному материалу обучающийся должен получить не менее 3-х баллов при тестировании.

По итогам тестирования выставляется оценка: «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». При получении менее 3-х баллов («неудовлетворительно») обучающемуся предоставляется возможность подготовиться и повторно пройти тестирование в сроки, предусмотренные учебным планом.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, полностью выполнившие учебный план, предусмотренный рабочей программой дисциплины, по всем видам учебных занятий.

11.11. 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».

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