

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

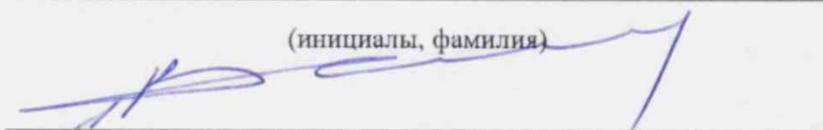
Ответственный за образовательную
программу

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

И.А. Вельмисов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«24» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматика и управление»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс
Форма обучения	заочная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

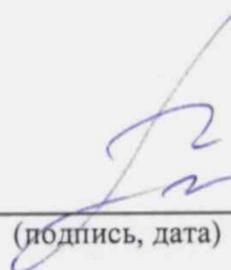

(подпись, дата)

А.Л. Ляшенко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23
«24» июня 2024 г, протокол №10/24

Заведующий кафедрой № 23

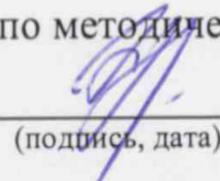
д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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


(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Автоматика и управление» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленности «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-7 «Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в различных сферах профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями систем автоматического управления, рассмотрением математических методов анализа таких систем и методов их коррекции, а так же алгоритмов управления.

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 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в вопросах, связанных с особенностями систем автоматического управления, математических методах анализа и синтеза таких систем, предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области исследования систем автоматического управления.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в различных сферах профессиональной деятельности	ОПК-7.3.1 знать основы теории моделирования, методы численной оценки и прогноза технических характеристик, в том числе уровня надежности радиоэлектронных систем ОПК-7.У.1 уметь строить и применять математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Высшая математика»,
- «Физика»,

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

- «Математическое моделирование устройств и систем».

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
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	8	8
в том числе:		
лекции (Л), (час)	4	4
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	4	4
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	64	64
Вид промежуточной аттестации: 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)
Семестр 5					
Раздел 1. Понятие о системах управления Тема 1.1. Классификация систем управления Тема 1.2. Типовые динамические звенья и их статические характеристики Тема 1.3. Анализ методов исследования систем	0.5		0.5		10
Раздел 2. Устойчивость систем управления Тема 2.1. Основные понятия теории устойчивости Тема 2.2. Критерии устойчивости Тема 2.2. Качество переходных процессов	0.5		0.5		10
Раздел 3. Синтез систем автоматического регулирования Тема 3.1. Задачи и классификация методов синтеза Тема 3.2. Классификация регуляторов Тема 3.3. Методы расчёта настроек регуляторов	1		1		10
Раздел 4. Понятие о нелинейных системах управления Тема 4.1. Классификация нелинейных характеристик Тема 4.2. Типовые нелинейные звенья и их статические характеристики Тема 4.3. Анализ методов исследования нелинейных систем	1		1		20
Раздел 5. Основные сведения о цифровых автоматических системах Тема 5.1. Дискриминаторы и исполнительные устройства ЦАС. Тема 5.2. Функциональные схемы типовых ЦАС Тема 5.3. Расчёт корректирующих устройств ЦАС	1		1		14
Итого в семестре:	4		4		64
Итого	4	0	4	0	64

--	--	--	--	--	--

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>Раздел 1. Понятие о системах управления</p> <p>Тема 1.1. Классификация систем управления</p> <p>Общие сведения о системах автоматического управления. Основные классификационные признаки. Области применения систем управления.</p> <p>Тема 1.2. Типовые динамические звенья и их статические характеристики</p> <p>Формы записи дифференциальных уравнений звеньев САУ. Динамические свойства звеньев систем управления. Статические звенья. Дифференцирующие звенья. Интегрирующие звенья. Особые звенья.</p> <p>Тема 1.3. Анализ методов исследования систем</p>
2	<p>Раздел 2. Устойчивость систем управления</p> <p>Тема 2.1. Основные понятия теории устойчивости</p> <p>Понятие устойчивости движения. Основные виды устойчивости. Орбитальная устойчивость.</p> <p>Тема 2.2. Критерии устойчивости</p> <p>Корневой критерий устойчивости. Критерий Стодолы. Критерий Рауса. Критерий Гурвица. Критерий Найквиста. Критерий Михайлова.</p> <p>Тема 2.2. Качество переходных процессов</p> <p>Прямые показатели качества. Корневые критерии качества. Частотные критерии качества. Интегральные критерии качества.</p>
3	<p>Раздел 3. Синтез систем автоматического регулирования</p> <p>Тема 3.1. Задачи и классификация методов синтеза</p> <p>Классификация методов синтеза САУ. Постановка задачи синтеза САУ. Общие положения, связанные с задачей синтеза регуляторов.</p> <p>Тема 3.2. Классификация регуляторов</p> <p>Классификационные признаки регуляторов и устройств управления. Основные алгоритмы управления промышленных регуляторов</p> <p>Тема 3.3. Методы расчёта настроек регуляторов</p> <p>Формульный метод расчёта настроек регуляторов. Частотно-аналитический метод определения настроек регулятора. Частотный метод синтеза регуляторов.</p>
4	<p>Раздел 4. Понятие о нелинейных системах управления</p> <p>Тема 4.1. Классификация нелинейных характеристик</p> <p>Общие сведения о нелинейных системах. Причины возникновения нелинейностей.</p> <p>Тема 4.2. Типовые нелинейные звенья и их статические характеристики</p> <p>Типовые нелинейности. Звенья с однозначными и неоднозначными характеристиками. Насыщение. Зона нечувствительности. Релейные характеристики. Гистерезис.</p> <p>Тема 4.3. Анализ методов исследования нелинейных систем</p> <p>Особенности математического описания нелинейных систем. Основные виды соединения нелинейных звеньев. Способы нейтрализации нелинейностей. Особенности анализа нелинейных систем.</p>
5	<p>Раздел 5. Основные сведения о цифровых автоматических системах</p> <p>Тема 5.1. Дискриминаторы и исполнительные устройства ЦАС.</p> <p>Тема 5.2. Функциональные схемы типовых ЦАС</p> <p>Тема 5.3. Расчёт корректирующих устройств ЦАС</p>

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 5				
1	Особенности применения пакета прикладных программ Matlab для моделирования САУ	0.5	0.5	1
2	Оценка устойчивости САУ	0.5	0.5	2
3	Расчёт настроек ПИ, ПД и ПИД-регуляторов	1	1	3
4	Исследование особенностей соединения звеньев в нелинейных системах автоматического управления	1	1	4
5	Расчет и моделирование замкнутой ЦАС	1	1	5
Всего		4		

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)	10	10
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10

Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	18	18
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.5 К 40	Теория автоматического управления : учебник. т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы / Д. П. Ким. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2007. - 440 с.	9
681.5 С 13	Теория автоматического управления : учебное пособие / М. М. Савин, В. С. Елсуков, О. Н. Пятина ; ред. В. И. Лачин. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 469 с.	20

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.
Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 26 и №27 от 31.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058 от 27.02.2023 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от 29.05.2023

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	14-06 Г
2	Специализированная лаборатория «Конструирования и технологии приборов и ЭС»	13-17

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 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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Классификация САУ	ОПК-7.3.1
2	Области применения систем управления	ОПК-7.3.1
3	Формы записи дифференциальных уравнений звеньев САУ	ОПК-7.3.1
4	Динамические свойства звеньев систем управления	ОПК-7.3.1
5	Статические звенья	ОПК-7.3.1
6	Дифференцирующие звенья	ОПК-7.3.1
7	Интегрирующие звенья	ОПК-7.3.1
8	Особые звенья	ОПК-7.3.1
9	Понятие устойчивости САУ	ОПК-7.3.1
10	Алгебраические критерии устойчивости	ОПК-7.3.1
11	Частотные критерии устойчивости	ОПК-7.У.1
12	Классификация регуляторов	ОПК-7.У.1
13	Формульный метод расчёта настроек регуляторов	ОПК-7.У.1
14	Частотно-аналитический метод определения настроек регулятора	ОПК-7.У.1
15	Частотный метод синтеза регуляторов	ОПК-7.У.1
16	Типовые нелинейности	ОПК-7.У.1
17	Методы анализа нелинейных САУ	ОПК-7.У.1

18	Общие понятия о фазовом пространстве. Получение уравнения фазовой траектории	ОПК-7.У.1
19	Релейные САУ	ОПК-7.У.1
20	Построение цифровых САУ	ОПК-7.У.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	Системой автоматического управления называется система 1. выполняющая функции контроля объектов управления; 2. в которой функции управления делят поровну машина и человек; 3. осуществляющая основной процесс без участия человека; + 4. осуществляющая управление наилучшим образом.	ОПК-7.3.1
2	По принципу управления системы делятся на 1. с управлением с обратной связью; 2. с разомкнутым циклом управления; 3. с управлением по возмущениям; 4. все вышеперечисленные. +	ОПК-7.3.1
3	Обратной связью называется 1. путь, на котором сигналу присваивается обратный знак; 2. путь от выхода ко входу системы; + 3. непрерывная последовательность направленных звеньев; 4. последовательность звеньев, образующая замкнутый контур.	ОПК-7.3.1
4	Назначение преобразования Лапласа это 1. описание структурной схемы системы; 2. перехода от частотного описания к временному; 3. решение дифференциального уравнения; + 4. решение интегрального уравнения.	ОПК-7.3.1
5	Передаточная функция параллельно соединенных звеньев равна 1. произведению функций звеньев; 2. сумме функций звеньев; + 3. разности функций звеньев; 4. частному функций звеньев.	ОПК-7.3.1
6	Звено с передаточной функцией $W(s) = \frac{k}{Ts + 1}$ называется 1. дифференцирующим; 2. инерционным первого порядка; + 3. усилительным; 4. интегрирующим.	ОПК-7.У.1
7	Управляемая величина – это 1. величина на выходе управляющего устройства; 2. величина сигнала обратной связи; 3. величина на выходе объекта управления; + 4. величина сигнала задатчика;	ОПК-7.У.1
8	Какое выражение соответствует дискретному ПИ–закону управления 1. $u[n] = k * \varepsilon[n]$. 2. $u(t) = k * \varepsilon(t)$.	ОПК-7.У.1

	3. $u[n] = k * \varepsilon[n] + k * T_{\text{ц}} / T_{\text{н}} \sum \varepsilon[i]. +$ $u(t) = k * \varepsilon(t) + k * / T_{\text{н}} \int \varepsilon(t) dt.$	
9	Какое выражение соответствует непрерывному ПИД–закону управления 1. $u[n] = k * \varepsilon[n].$ 2. $u[n] = k * \varepsilon[n] + k * T_{\text{ц}} / T_{\text{н}} \sum \varepsilon[i].$ 3. $u[n] = k * \varepsilon[n] + k * T_{\text{ц}} / T_{\text{н}} \sum \varepsilon[i].$ 4. $u(t) = k * \varepsilon(t) + k * / T_{\text{н}} \int \varepsilon(t) dt + k * d \varepsilon(t) / dt. +$	ОПК-7.У.1
10	Перечислите основные законы регулирования 1. Пропорциональный, дифференциальный, пропорционально-интегральный, пропорционально-интегрально-дифференциальный 2. Пропорциональный, интегральный, пропорционально-квадратичный, пропорционально-интегрально-дифференциальный 3. Пропорциональный, дифференциальный, пропорционально-интегральный; производно-дифференциальный 4. Пропорциональный, интегральный, пропорционально-интегральный, пропорционально-интегрально-дифференциальный +	ОПК-7.У.1

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	Оценка устойчивости САУ
2	Расчёт настроек регулятора

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:

- Обзор проблематики. Постановка задач.
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач.
- Рассмотрение решений поставленных задач на конкретных примерах.
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов.
- Ответы на вопросы аудитории.

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

Задание и требования к проведению лабораторных работ приводятся для каждой работы в методических указаниях.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель и задачи работы.
3. Теоретические сведения о методах решения поставленных задач.
4. Схема лабораторной установки
5. Результаты измерений и расчетов.
6. Графические зависимости.
7. Выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет предоставляется студентом индивидуально, в печатной форме. Должен соответствовать принятой структуре и форме. Таблицы и графики должны иметь названия. Выводы по работе должны быть сформулированы в форме ответов на

поставленные в работе задачи, обязательно со ссылками на полученные расчетные значения и графические зависимости.

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).

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости 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 в ГУАП».

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:

– 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 программам 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