


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

Кафедра №41

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)
 А.Ф. Крячко
(подпись)

«21» мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматика и управление»
(Название дисциплины)

Код направления	25.05.03
Наименование направления/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов
Форма обучения	очная

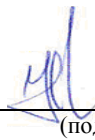
Санкт-Петербург 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

стар.преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.Н.Григорьева

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«20» мая 2020 г, протокол № 10-2019/20

Заведующий кафедрой № 41
д.т.н.,проф.

(уч. степень, звание)



«20» мая 2020 г

(подпись, дата)

Г.А. Коржавин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП 25.05.03(01)

ст. преподаватель

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Н.А. Гладкий

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

О.Л. Балышева

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Автоматика и управление» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленность «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов». Дисциплина реализуется кафедрой №41.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-4 «готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с приобретением студентами базовых знаний по теории линейных систем автоматического управления, математическим методам анализа, синтеза и моделирования таких систем, базовым методам расчета корректирующих устройств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, 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

Цель преподавания дисциплины - в приобретении студентами базовых знаний по теории систем автоматического управления (САУ), усвоении математического аппарата теории автоматического управления (ТАУ), овладении базовыми методами анализа и синтеза линейризованных САУ и их моделирования (в том числе – с использованием стандартных пакетов прикладных программ), основными методами расчета корректирующих устройств.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-4 «готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем»:

знать – принципы формирования состава транспортного радиоэлектронного оборудования в части использования систем автоматического управления;

уметь – формализовывать задачи анализа характеристик систем автоматики;

владеть навыками – по определению основных показателей качества и расчету корректирующих средств линейных САУ;

иметь опыт деятельности – по математическому и компьютерному моделированию используемых и модернизируемых САУ и анализу результатов моделирования;

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Электротехника,
- Электроника,
- Радиотехнические цепи и сигналы,
- Электропреобразовательные устройства и системы.

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

- Моделирование систем и процессов,
- Информационные технологии управления,
- Автоматизированные системы управления воздушным движением,
- Радионавигационные системы и комплексы.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость	3/ 108	3/ 108

дисциплины, ЗЕ/(час)		
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	51	51
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	57	57
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Основные сведения о системах автоматического управления	1	0	1		5
Раздел 2. Математические методы и модели ТАУ	4	6	4		12
Раздел 3. Методы анализа качества линейных САУ	4	5	4		15
Раздел 4. Методы синтеза линейных САУ	4	4	4		15
Раздел 5. Нелинейные и импульсные САУ (базовые сведения)	4	2	4		10
Итого в семестре:	17	17	17		57
Итого:	17	17	17	0	57

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	1.1 Задачи управления. Принципы управления. Построение и алгоритмы функционирования систем автоматического управления (САУ) 1.2 Классификация САУ: линейные и нелинейные САУ; непрерывные,

	дискретные и цифровые САУ. Типовая функциональная схема САУ. Структуры импульсных и цифровых автоматических систем (ЦАС). Законы управления
2	2.1. Динамические звенья и их описание с помощью модели «вход-выход». Дифференциальное уравнение и передаточная функция линейного динамического звена. Правила преобразования структурных схем САУ 2.2. Временные и частотные характеристики САУ 2.3 Описание САУ в пространстве состояний. Модель «вход-состояние-выход». Векторно-матричная форма. 2.4 Типовые динамические звенья 2.5 Основные элементы автоматики и их классификация.
3	3.1 Устойчивость САУ. Необходимое условие устойчивости линейной САУ, алгебраические и частотные критерии устойчивости. Устойчивость систем, заданных в пространстве состояний. 3.2 Наблюдаемость и управляемость САУ; критерии наблюдаемости и управляемости. Инвариантность и чувствительность САУ 3.3 Основные показатели качества САУ (быстродействие, точность, запас устойчивости), способы их аналитической и экспериментальной оценки. 3.4 Особенности анализа САУ при случайных входных воздействиях
4	4.1 Основные методы повышения точности линейных САУ. 4.2 Основные типы корректирующих устройств. Методы демпфирования линейных САУ. 4.3 Алгоритмы частотного и модального синтеза линейной САУ
5	5.1 Разновидности нелинейных систем и способы их описания 5.2 Методы исследования устойчивости нелинейных систем. Понятие об оптимизации нелинейных систем 5.3 Особенности математических моделей дискретных САУ. Временные характеристики дискретных САУ. Типовые элементы импульсных САУ и их характеристики 5.4 Критерии выбора периода дискретизации в ЦАС. Устойчивость импульсных САУ. Особенности анализа и синтеза цифровых САУ

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Определение временных и частотных характеристик динамических звеньев. Эквивалентные преобразования структурных схем	решение задач и компьютерное моделирование	2	2
2	Представление динамических звеньев и систем в векторно-матричной форме	решение задач и компьютерное моделирование	2	2
3	Моделирование динамических звеньев и переходных процессов в них в системе Matlab	компьютерное моделирование	2	2
4	Основные критерии устойчивости	решение задач и	2	3

	линейных динамических систем	компьютерное моделирование		
5	Анализ наблюдаемости и управляемости систем	решение задач	1	3
6	Методы определения точности, запаса устойчивости и быстродействия систем	решение задач и компьютерное моделирование	2	3
7	Расчет корректирующих устройств методом частотного синтеза и их моделирование в Matlab	решение задач и компьютерное моделирование	2	4
	Исследование линейных законов управления	решение задач и компьютерное моделирование	2	4
8	Моделирование дискретных систем в Matlab	компьютерное моделирование	2	5
Всего			17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5			
1	ознакомление с целями и задачами лабораторного практикума	1	1
2	Исследование характеристик элементов САУ (лабораторная работа «Исследование асинхронного двигателя переменного тока», «Исследование характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением», «Исследование характеристик малоинерционного двигателя постоянного тока с независимым возбуждением» или «Исследование модуляторов и демодуляторов систем автоматического управления»)	4	2
3	Исследование показателей качества ЗАС (лабораторная работа «Исследование системы автоматического сопровождения по направлению» или «Исследование электромеханической следящей системы»)	4	3
4	Исследование методов коррекции САУ (лабораторная работа «Исследование системы стабилизации частоты вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением» или «Исследование системы стабилизации частоты вращения двигателя постоянного тока с полым ротором и независимым возбуждением»)	4	4
5	Исследование нелинейных и импульсных систем (лабораторная работа «Исследование аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразователей» или «Исследование характеристик шагового	4	5

двигателя»)		
	Всего:	17

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	57	57
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	33	33
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	24	24
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.511.2/Л59	Линейные системы автоматического управления. Учеб.пособие. / Под ред. А.Н.Герасимова. ГУАП, СПб, 2009, 231 с.	183
681.5.01(075)/Б53	Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управление. СПб.: Профессия, 2007, 752 с.	20

51 Ш 24	Математические основы систем управления : учебное пособие / С. Д. Шапорев ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 250 с.	20
681.5.01(075)/К40	Ким Д.П. Теория автоматического управления. Линейные системы: учебник. М.: Физматлит, 2007, 312 с.	50
https://znanium.com/catalog/product/1007487	Балашов, А. П. Основы теории управления : учеб. пособие / А.П. Балашов. —М. : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. — 280 с. - ISBN 978-5-9558-0410-1. - Текст : электронный – Режим доступа: по подписке.	

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.511.01(075)/М64	Мироновский Л.А. Моделирование линейных систем. Учеб.пособие. ГУАП. СПб, 2009, 248 с.	88
681.5.01(075)/В78	Востриков А.С., Французова Г.А. Теория автоматического регулирования. М.: Высшая школа, 2004, 366 с.	7
681.5.01(075)/Л86 Л	Лурье Б.Я., Энрайт П.Дж. Классические методы автоматического управления. – СПб.: БХВПетербург, 2004, 640 с.	11
681.5.01(075)/Р15	Радиоавтоматика: Учеб.пособие. / Под ред. В.А.Бесекерского. М.: Высшая школа. 1985, 271 с	120

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
https://znanium.com/catalog/product/1007487	Балашов, А. П. Основы теории управления : учеб. пособие / А.П. Балашов. —М. : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. — 280 с. - ISBN 978-5-9558-0410-1. - Текст : электронный – Режим доступа: по подписке.
https://znanium.com/catalog/product/1007487	Балашов, А. П. Основы теории управления : учеб. пособие / А.П. Балашов. —М. : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. — 280 с. - ISBN 978-5-9558-0410-1. - Текст : электронный – Режим доступа: по подписке.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Matlab

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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	
2	Учебная лаборатория автоматического управления имени профессора В.А. Бесекерского	22-15
3	Компьютерный класс	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПК-4	«готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем»
5	Схемотехника
5	Автоматика и управление
8	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования

9	Производственная практика научно-исследовательская работа
9	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
10	Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов
10	Производственная практика научно-исследовательская работа
11	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.К Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.К Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.	«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.

<p>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. К</p> <p>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</p>	<p>«удовлетворительно» «зачтено»</p>	<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.
<p>К</p> <p>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</p>	<p>«неудовлетворительно» «не зачтено»</p>	<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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1	Назначение и принцип действия замкнутых автоматических систем (ЗАС)
2	Составные части ЗАС и их характеристик
3	Дифференциальное уравнение линейной САУ и ее передаточная функция
4	Соединение звеньев в САУ
5	Основные передаточные функции ЗАС
6	Временные характеристики САУ
7	Частотные характеристики САУ
8	Порядок определения частотных характеристик по передаточной функции
9	Асимптотическая ЛАХ и ее построение
10	Задание САУ в пространстве состояний
11	Описание САУ в векторно-матричной форме
12	Позиционные звенья нулевого и первого порядка и их характеристики

13	Позиционные звенья второго порядка и их характеристики
14	Дифференцирующие звенья и их характеристики
15	Интегрирующие звенья и их характеристики
16	Понятие об устойчивости линейной САУ
17	Необходимое условие устойчивости для коэффициентов характеристического уравнения
18	Критерий устойчивости Гурвица
19	Критерий устойчивости Михайлова
20	Критерий устойчивости Найквиста
21	Определение устойчивости по логарифмическим характеристикам
22	Оценка точности в установившемся режиме
23	Коэффициенты ошибок и их использование при анализе точности в типовых режимах
24	Оценка точности при гармоническом входном воздействии
25	Оценка запаса устойчивости и быстродействия по переходной характеристике
26	Частотные критерии качества
27	Интегральные оценки качества регулирования
28	Основные положения модальных (корневых) методов анализа САУ
29	Наблюдаемость и управляемость САУ. Критерии Калмана
30	Назначение и виды коррекции САУ
31	Повышение точности линейных САУ (повышение добротности, повышение порядка астатизма)
32	Повышение точности линейных САУ (масштабирование, введение неединичных обратных связей)
33	Методы демпфирования линейных САУ (демпфирование в области нижних и верхних частот)
34	Методы демпфирования линейных САУ (демпфирование в области средних частот)
35	Основные типы последовательных корректирующих звеньев
36	Законы управления (пропорциональный и пропорционально-дифференциальный)
37	Законы управления (интегральный и пропорционально-интегральный)
38	Законы управления (ПИД-регулятор)
39	Алгоритм частотного синтеза линейной САУ
40	Алгоритм модального синтеза линейной САУ
41	Основные сведения о дискретных автоматических системах
42	Характеристики дискретных САУ
43	Переходные процессы в типовых дискретных звеньях первого порядка и понятие об устойчивости дискретных САУ

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «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. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области теории систем автоматического управления (САУ), усвоении математического аппарата теории автоматического управления (ТАУ), овладении базовыми методами анализа и синтеза линеаризованных САУ и их моделирования, основными методами расчета корректирующих устройств.

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 обучающимся 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, приходиться 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:

- Изложение материала по рассматриваемой теме;
- Демонстрация примеров решения конкретных задач;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);

– в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся после чтения лекций, дающих теоретические основы для их выполнения. Допускается выполнение практических занятий до прочтения лекций с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний работ, включающих необходимые сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

Практическое занятие состоит из следующих элементов: вводная часть, основная и заключительная. Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению задания на занятии. В нее входят: формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов; изложение теоретических основ работы; характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение методов (способов, приемов) их выполнения; характеристика требований к результату работы; проверка готовности студентов выполнять задания.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение студентами индивидуальных заданий и подготовку отчетов. Она может сопровождаться разъяснениями по ходу работы, устранением трудностей при выполнении работы, текущим контролем и оценкой результатов отдельных студентов, ответами на вопросы студентов. Возможно пробное выполнение заданий под руководством преподавателя. Во время практических занятий студенты решают практические задачи, результаты решения могут быть проверены с использованием имеющихся программных средств.

Заключительная часть содержит: подведение общих итогов занятия; оценку результатов работы отдельных студентов; ответы на вопросы студентов; выдачу рекомендаций по устранению пробелов в системе знаний и умений студентов, по улучшению результатов работы; изложение сведений о подготовке к выполнению следующей работы.

Методические указания для обучающихся по прохождению 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 у 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

Задания, требования и варианты индивидуальных заданий для выполнения лабораторных работ размещены в Личном кабинете ГУАП в соответствующем разделе дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;
- цели и задачи работы;
- задание;
- схемы (при необходимости);
- результаты экспериментальных исследований (при наличии);
- расчеты (при необходимости);
- результаты моделирования (при наличии);
- выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Требования изложены по URL http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml

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.

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 для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

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

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

Зачет проводится в устной форме в виде ответа на вопросы. В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, экзамен проводится в письменной форме в виде теста с применением средств электронного обучения (LMS ГУАП).

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