

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

Кафедра № 11

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 15 » 06 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы автоматического и электродистанционного управления полетом»
(Наименование дисциплины)

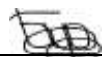
Код направления подготовки/ специальности	25.05.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов
Наименование направленности	Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

15.06.21

Б.Л. Бирюков

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 11

« 15 » 06 2021 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 11

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

15.06.2021

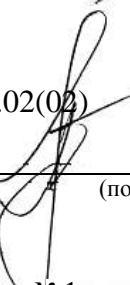
А.В. Небылов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.05.02(02)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

15.06.2021

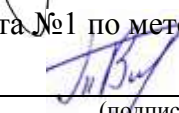
С.Г. Бурлуцкий

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

15.06.2021

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системы автоматического и электродистанционного управления полетом» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.02 «Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов » направленности «Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

ПК-3 «Способность разрабатывать технические проекты летательного аппарата, его модернизации или модификации по направлениям (по бортовому оборудованию)»

ПК-8 «Способность координировать и контролировать техническое обеспечение проведения испытаний авиационной техники»

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с системами автоматического управления летательными аппаратами и их силовыми установками.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение теории и практики применения систем автоматического управления (САУ) летательными аппаратами (ЛА) и их силовыми установками (СУ), привитие студентам навыков выполнения инженерных оценок качества систем, формирование подходов к применению методов и средств теории управления к созданию ав-томатических и полуавтоматических авиационных и космических систем. При этом извест-ные требования к авиационной технике по минимизации веса, габаритов, энергопотребления должны быть увязаны с современными экономическими и экологическими аспектами созда-ния новой и эксплуатации существующей техники.

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-2 Способность разрабатывать материалы технического предложения, аванпроекта, эскизного проекта, макета летательного аппарата	ПК-2.3.7 знать элементную базу микропроцессорной техники и особенности ее применения в приборах, системах и комплексах
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность разрабатывать технические проекты летательного аппарата, его модернизации или модификации по направлениям (по бортовому оборудованию)	ПК-3.3.3 знать методы статического, динамического расчёта и определения качества авиационных систем автоматического управления ПК-3.У.3 уметь пользоваться программным обеспечением поддержки разработки бортового программного обеспечения
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способность координировать и контролировать техническое обеспечение проведения испытаний авиационной	ПК-8.В.1 владеть навыками подготовки технических заданий и заказов на новое испытательное оборудование; навыками подготовки к испытаниям контрольно-измерительных средств и автоматики, источников питания и распределительных устройств

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

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Авиационные приборы и информационно-измерительные системы;
- Автоматика и управление;
- Динамика полета;

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

- Авиационные тренажеры;
- Пилотажно-навигационные комплексы.

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	
		№8	№9
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	8/ 288	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	68	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	102	51	51
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	90	36	54
Самостоятельная работа, всего (час)	96	57	39
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Экз.	Экз.	Экз.

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 8					
Раздел 1. Задачи систем управления ЛА, этапы развития и вклад отечественной науки и техники. Тема 1.1. Классификация САУ ЛА и СУ. Основные органы управления. Роль человека-оператора и автомати-ки в управлении ЛА. Тема 1.2. Режимы работы САУ и СУ. Полуавтоматическое управление, его преимущества и недостатки. Надежно-сть и информационная пропускная спо-собность.	2	2	2		14
Раздел 2. Общие уравнения движения. Тема 2.1. Характеристика системы и возможности решения. Тема 2.2. Линеаризация уравнений ЛА. Тема 2.3. Безразмерные уравнения и их практическая значимость для анализа и синтеза систем.	2	2	3		15
Раздел 3. Общие характеристики движе-ний ЛА. Тема 3.1. Разделение на продольное и боковое движение. Тема 3.2. Устойчивость системы, естест-венная и искусственная. Тема 3.3. Возмущения, действующие на ЛА. Балансировка самолета. Сдвиг ветра.	2	2	3		14
Раздел 4. Общая структура комплекса навигации и управления ЛА. Тема 4.1. Типовые датчики информации, исполнительные органы, вычислитель-ные средства. Тема 4.2. Типовые законы управления. Оценка эффективности, требования для ЛА различного типа.	2	2	2		14
Раздел 5.					
Итого в семестре:	17	17	17		57
Семестр 9					
Раздел 5. Сложность систем и связь с качеством управления. Тема 5.1. Динамика управления угловым движением. Угловые скорости и перег-рузки, спектральные характеристики системы. Тема 5.2. Выбор параметров демпфера. Тема 5.3. Надежность систем управления, способы и средства ее повышения. Наземный и встроенный контроль.	2	2	2		10

Раздел.6. Управление траекторией полета. Тема.6.1. Стабилизация скорости, высоты, числа М. Управление СУ в процессе изменения скорости и высоты. Тема 6.2. Автоматизация взлета и посадки. Полуавтоматическая и автоматическая посадка. Законы управления.	3	3	3		9
Раздел.7. Уравнения движения вертолета. Тема.7.1. Органы управления. Особенности полета и структуры систем автоматического управления. Тема 7.2. Особенности полета и структуры систем автоматического управления	2	2			10
Раздел.8. Аналоговые и цифровые комплексы управления. Тема.8.1. Состав и типовые характеристики. Особенности перспективных систем по адаптации, искусственному интеллекту, отказоустойчивости и многофункциональности.	2	2	2		10
Итого в семестре:	17	17	17		39
Итого	34	34	34	0	96

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	Задачи систем управления ЛА, этапы развития и вклад отечественной науки и техники. Классификация САУ ЛА и СУ. Основные органы управления. Роль человека-оператора и автоматики в управлении ЛА. Режимы работы САУ и СУ. Полуавтоматическое управление, преимущества и недостатки. Надежность и информационная пропускная способность. Демонстрация слайдов.
2	Общие уравнения движения. Характеристика системы и возможности решения. Линеаризация уравнений ЛА. Безразмерные уравнения и их практическая значимость для анализа и синтеза систем.
3	Общие характеристики движений ЛА. Разделение на продольное и боковое движение. Устойчивость системы, естественная и искусственная. Возмущения, действующие на ЛА. Балансировка самолета. Сдвиг ветра. Демонстрация слайдов.
4	Общая структура комплекса навигации и управления ЛА. Типовые датчики информации, исполнительные органы, вычислительные средства. Типовые законы управления. Оценка эффективности, требования для ЛА различного типа. Демонстрация

	слайдов.
5	Сложность систем и связь с качеством управления. Динамика управления угловым движением. Угловые скорости и перегрузки, спектральные характеристики системы. Выбор параметров демпфера. Надежность систем управления, способы и средства ее повышения. Наземный и встроенный контроль. Демонстрация слайдов.
6	Управление траекторией полета. Стабилизация скорости, высоты, курса М. Управление СУ в процессе изменения скорости и высоты. Автоматизация взлета и посадки. Полуавтоматическая и автоматическая посадка. Законы управления. Демонстрация слайдов.
7	Уравнения движения вертолета. Органы управления. Особенности полета и структуры систем автоматического управления. Особенности полета и структуры систем автоматического управления. Демонстрация слайдов.
8	Аналоговые и цифровые комплексы управления. Состав и типовые характеристики. Особенности перспективных систем по адаптации, искусственному интеллекту, отказоустойчивости и многофункциональности. Демонстрация слайдов.

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
Семестр 8					
1	Режимы работы САУ и СУ. Полуавтоматическое управление,	Доклад и обсуждение	4	4	1
2	Разделение на продольное и боковое движение. Устойчивость системы, естественная и искусственная.	Доклад и обсуждение	4	4	2
3	Угловые скорости и перегрузки, спектральные характеристики системы. Выбор параметров демпфера	Доклад обсуждение и моделирование	4	4	3
4	Органы управления. Особенности полета и структуры систем автоматического управления	Доклад обсуждение и моделирование	3	3	4

5	Аналоговые и цифровые комплексы управления.	Игровое проектирование	2	2	5
Семестр 9					
6	Стабилизация скорости, высоты, числа М.	Доклад и обсуждение	3	3	6
7	Полуавтоматическая и автоматическая посадка	Доклад и обсуждение	4	4	6
8	Особенности полета и структуры систем автоматического управления вертолёта.	Доклад и обсуждение	3	3	7
9	Состав и типовые характеристики систем с адаптацией и искусственным интеллектом	Доклад и обсуждение	4	4	8
10	Отказоустойчивость и многофункциональность комплексы управления	Доклад и обсуждение	3	3	4,8
Всего			34		

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 8				
1.	Исследование характеристик человека-оператора	4	4	1,2
2.	Исследование статического автопилота	4	4	3,4
3.	Исследование астатического автопилота	4	4	3,4
4.	Исследование системы управления скоростью	4	4	4, 5
5.	Итоговое занятие	1	1	1-5
Семестр 9				
6.	Исследование системы управления высотой	4	4	3,4
7.	Исследование системы управления рысканием	4	4	3-6
8.	Исследование системы управления креном	4	4	4-7
9.	Исследование системы траекторного управления	1	1	6-8
10.	Итоговое занятие			
Всего		34		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час	Семестр 9, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		41	23
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		6	6
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		10	10
Всего:	96	57	39

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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экз. в библи.
ББК 39.6	1.Селезнев В.П. Основы космической навигации. М.: ЛИБРОКОМ, 2012	5
УДК 629.7. 05;	2. Микрин Е.А. Бортовые комплексы управления космическими аппаратами и проектирование их программного обеспечения.- М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003. 336 с.	2
ББК 39.62 М59		2
УДК 629.7. 02;		
ББК 39. 66 Р17	3. Разработка систем космических аппаратов / Под ред. П.Фортескью, Г. Суайнерда, Д.Старка. М.: Альпина Паблишер, 2015. 764 с.	5
УДК629.7.05.001		5
УДК 629.735.35. (075.8)	3. Воробьев В.Г., Кузнецов С.В. Автоматическое управление поле-том самолетов. – М.: Транспорт, 1995. 448 с.	10
УДК [681.5:689.7](075.8); ББК 39.57я73 С38	4. Динамика полета транспортных летательных аппаратов. Под ред. А.Я.Жукова - М.: Транспорт, 1996. 326 с.	2
ISBN 5-88143-122-7		20
УДК 629.7.05	5. Синяков А.Н., Шаймарданов Ф.А. Системы автоматического управления ЛА и их силовыми	5

(075.8); Б75 УДК629.7.05.001	установками. М.: Машиностроение, 1991. 320 с. 6. Авионика России: Энциклопедический справочник/ Под общ. Ред. С.Д.Бодрунова. - СПб.: НААП, 1999. 780 с. 7. Боднер В.А. Системы управления летательными аппаратами.—М.: Машиностроение, 1973. 506 с. 8. Автоматизированное управление полетом воздушных судов. С.М.Федоров, В.М.Кейн, О.И.Михайлов, Н.Н.Сухих. Под ред. С.М.Федорова - М.: Транспорт, 1992. 264 с.	
---------------------------------	--	--

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://window.edu.ru/	Единое окно доступа к образовательным ресурсам

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	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	
3	Специализированная лаборатория	

--	--	--

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты;

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"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<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
1	Разделение функций управления между летчиком и машиной.	ПК-2.3.7
2	Математическая модель летчика в контуре управления ЛА.	ПК-3.3.3
3	Информационная пропускная способность человека-оператора.	ПК-3.У.3
4	„Полоса пропускания" летчика при управлении угловым движением ЛА.	ПК-8.В.1 ПК-11.В.1
5	Требования по представлению информации летчику.	
6	Требования к системам автоматического управления ЛА.	
7	Системы координат, применяемые в теории САУ.	
8	Определения углов рыскания, тангажа, крена.	
9	Общие уравнения движения характеристика и взаимосвязи движения самолета.	
10	Уравнения продольного движения самолета.	
11	Линеаризация уравнений продольного движения.	
12	Уравнения бокового движения самолета.	
13	„Разделение" продольного углового движения самолета.	
14	Передаточные функции самолета по углам атаки и тангажу.	
15	Структура, состав и назначение демпфера углового движения самолета.	
16	Система стабилизации по тангажу с введением производной в закон управления.	
17	Система стабилизации по тангажу с введением интеграла в закон управления.	
18	Управление высотой и скоростью полета через систему управления самолета.	
19	Принципы построения систем захода на посадку.	
20	Законы формирования командных сигналов при заходе на посадку.	
21	Авиационный двигатель, как объект управления, виды и передаточные функции.	
22	Структура и состав системы управления авиационным реактивным двигателем.	
23	Режимы работы реактивного двигателя.	

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
	Не предусмотрено	

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:

- - вводная часть – показывает перечень рассматриваемых в лекции вопросов, их актуальность для практики приборостроения, связь лекционного материала с

- предыдущим и последующим материалами; дается перечень основной и дополнительной литературы по теме, включая руководящие документы;
- основная часть – последовательно показываются выносимые вопросы, раскрываются теоретические положения; показываются основные расчетные формулы;
 - итоговая часть – подводятся итоги занятия, актуализируются наиболее важные вопросы; определяется тематика будущих практических занятий по теме; даётся задание на самостоятельную подготовку; производятся ответы на вопросы.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

Лабораторные занятия направлены на формирование у студентов профессиональных и практических умений, необходимых для изучения последующих учебных дисциплин: выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующей профессиональной деятельности (в процессе учебной и производственной практики, написания выпускной квалификационной работы). Наряду с формированием умений и навыков в процессе лабораторных занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения. При выборе содержания и объема лабораторных занятий следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутрипредметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в процессе формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

Материал, выносимый на лабораторные занятия должен:

- содержать современные достижения науки и техники в области изучаемой дисциплины;
- быть максимально приближен к реальной профессиональной деятельности выпускника;

- опираться на знания и умения уже сформированные у студентов на предшествующих занятиях по данной или обеспечивающей дисциплине, поддерживать связь теоретического и практического обучения;

- стимулировать интерес к изучению дисциплины;

- опираться на организованную самостоятельную работу студентов.

При подготовке к лабораторным работам обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

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

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

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

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

11.6. 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).

11.7. 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.

Методы текущего контроля выбираются преподавателем самостоятельно исходя из специфики дисциплины.

Возможные методы текущего контроля обучающихся:

- устный опрос на занятиях;
 - систематическая проверка выполнения индивидуальных заданий;
 - защита отчётов по лабораторным работам;
 - проведение контрольных работ;
 - тестирование;
 - контроль самостоятельных работ (в письменной или устной формах);
 - контроль выполнения индивидуального задания на практику;
 - контроль курсового проектирования и выполнения курсовых работ;
- иные виды, определяемые преподавателем.

В течение семестра обучающийся оформляет отчётные материалы в соответствии с установленными требованиями и методами проведения текущего контроля, и преподаватель оценивает представленные материалы.

При подведении итогов текущего контроля успеваемости в ведомость обучающимся выставляются аттестационные оценки: «аттестован», «не аттестован». Система и возможные критерии оценки учитывает знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций дисциплины. Результаты текущего контроля должны учитываться при промежуточной аттестации.

11.8. 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».

Результаты промежуточной аттестации заносятся деканатами в журнал учёта промежуточной аттестации, учебную карточку и автоматизированную информационную систему ГУАП.

Аттестационные оценки по факультативным дисциплинам вносятся в зачётную книжку, ведомость, учебную карточку, АИС ГУАП и, по согласованию с обучающимся, в приложение к документу о высшем образовании и о квалификации.

После прохождения промежуточной аттестации обучающийся обязан предоставить в деканат зачётную книжку, полностью заполненную преподавателем.

По результатам успешного прохождения промежуточной аттестации обучающимися и выполнения учебного плана на соответствующем курсе, деканаты готовят проект приказа о переводе обучающихся с курса на курс.

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