

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)
С.Г. Бурлуцкий
(подпись)
« 29 » мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование систем и процессов»
(Название дисциплины)

Код направления	25.05.02
Наименование направления/ 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

Санкт-Петербург 2020г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

« » 20 г
подпись, датаА.С. Слюсаренко
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«14» 05 2020 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 13

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

« » 20 г
подпись, датаН.А.Овчинникова
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.05.02(02)

доц., к.т.н.

должность, уч. степень, звание

« » 20 г
подпись, датаС.Г. Бурлуцкий
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе

должность, уч. степень, звание

« » 20 г
подпись, датаВ.Е. Таратун
инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Моделирование систем и процессов» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 25.05.02 «Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов» направленность «Общая направленность». Дисциплина реализуется кафедрой №13.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»,

ОПК-2 «способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и использовать знание основных законов естественнонаучных дисциплин, соответствующий физико-математический аппарат для их решения, способность приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии»,

ОПК-3 «способность составлять алгоритмы для решения профессиональных задач и осуществлять их реализацию с использованием вычислительной техники»,

ОПК-5 «способность осваивать и применять новые программные, технические средства и информационные технологии»;

профессиональных компетенций:

ПК-7 «способность выполнять инженерные расчеты по применению авиационной техники, обоснование потребных сил и средств при ее эксплуатации и ремонте»,

ПК-8 «способность планировать деятельность в области технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов с учетом качества, безопасности, трудоемкости и сроков выполнения работ»,

ПК-15 «способность разрабатывать технологические графики, карты для выполнения всех видов работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»,

ПК-21 «способность разрабатывать тактико-технические требования к новым образцам авиационной техники и контролировать их реализацию, в том числе по результатам испытаний»,

ПК-22 «способность оценивать эксплуатационно-технические характеристики образцов авиационного оборудования на этапах создания и испытания»,

ПК-23 «способность использовать современные информационные технологии при разработке и проектировании новых образцов авиационной техники»,

ПК-25 «способность проектировать и разрабатывать средства эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»,

ПК-27 «способность разрабатывать математические модели, адекватно отражающие процессы функционирования авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с моделированием систем и процессов в области технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины «Моделирование систем и процессов» является ознакомление подготавливаемых специалистов с принципами моделирования электромеханических систем управления движением подвижных объектов различных классов, анализом и синтезом этих систем, автоматизацией проектирования приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации. Основной упор делается на исследование аэрокосмических систем. В процессе изучения дисциплины студенты должны изучить принципы построения математических моделей таких систем, ориентированных на использование современных программных систем. Основными программными системами, используемыми в курсе «Моделирование систем и процессов» являются MATLAB и MATHCAD. Полученные студентами необходимые навыки использования программных систем ориентированы на использование их в последующих специальных курсах, и практической работе.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»

ОПК-2 «способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и использовать знание основных законов естественнонаучных дисциплин, соответствующий физико-математический аппарат для их решения, способность приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии»

ОПК-3 «способность составлять алгоритмы для решения профессиональных задач и осуществлять их реализацию с использованием вычислительной техники»

ОПК-5 «способность осваивать и применять новые программные, технические средства и информационные технологии»:

Знать новые программные, технические средства и информационные технологии;

уметь применять новые программные, технические средства и информационные технологии;

владеть навыками освоения и применения новых программных, технических средств и информационных технологий.

иметь опыт деятельности, полученный в результате практик по применению новых программных, технических средств и информационных технологий

ПК-7 «способность выполнять инженерные расчеты по применению авиационной техники, обоснование потребных сил и средств при ее эксплуатации и ремонте»:

знать методы и стратегии технической эксплуатации и технического обслуживания авиационного оборудования

уметь выполнять инженерные расчеты по применению авиационной техники;

владеть навыками ресурсного планирования применения авиационной техники, обоснования потребных сил и средств при ее эксплуатации и ремонте;

иметь опыт деятельности, полученный в результате практик в подразделениях технического обслуживания АО.

ПК-8 «способность планировать деятельность в области технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов с учетом качества, безопасности, трудоемкости и сроков выполнения работ»:

знать процессы технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

уметь планировать деятельность в области технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

владеть навыками контроля качества в области технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

иметь опыт деятельности полученный в результате практик в подразделениях технического обслуживания АО

ПК-15 «способность разрабатывать технологические графики, карты для выполнения всех видов работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»:

Знать критерии эффективности процесса технического обслуживания авиационной техники;

уметь рассчитывать коэффициенты готовности исправности и технического использования, показатели безотказности АТ, безопасности и регулярности полетов;

владеть навыками разработки технологических графиков, карт для выполнения всех видов работ по техническому обслуживанию;

иметь опыт деятельности полученный в результате практик в подразделениях технического обслуживания АО;

ПК-21 «способность разрабатывать тактико-технические требования к новым образцам авиационной техники и контролировать их реализацию, в том числе по результатам испытаний»:

знать - тактико-технические требования к новым образцам авиационной техники и методики испытаний;

уметь разрабатывать тактико-технические требования к новым образцам авиационной техники и контролировать их реализацию;

владеть навыками оформления результатов испытаний;

иметь опыт деятельности полученный в результате практик в подразделениях технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов предприятий по производству и ремонту АТ

ПК-22 «способность оценивать эксплуатационно-технические характеристики образцов авиационного оборудования на этапах создания и испытания»:

знать методы прогнозирования технического состояния АО и выбор упреждающих допусков по результатам испытаний;

уметь систематизировать и обрабатывать результаты испытаний образцов АО;

владеть навыками оценивать эксплуатационно-технические характеристики образцов;

иметь опыт деятельности, полученный в результате практик на предприятиях технического обслуживания и ремонта АТ

ПК-23 «способность использовать современные информационные технологии при разработке и проектировании новых образцов авиационной техники»:

знать - современные информационные технологии

уметь использовать современные информационные технологии при разработке и проектировании новых образцов авиационной техники

владеть навыками разработке и проектировании новых образцов авиационной техники

иметь опыт деятельности, полученный в результате практик по использованию современных информационных технологий

ПК-25 «способность проектировать и разрабатывать средства эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»:

знать методики контроля и технической диагностики технического состояния изделий;

уметь проектировать и разрабатывать средства эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

владеть навыками применения САПР;

иметь опыт деятельности полученный в результате практик по применению средства эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

ПК-27 «способность разрабатывать математические модели, адекватно отражающие процессы функционирования авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»:

знать – алгоритмы математического моделирования, в том числе с использованием специальных программ;

уметь разрабатывать математические модели, адекватно отражающие процессы функционирования авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов; владеть навыками использования специальных программ математического моделирования динамики систем;
иметь опыт деятельности, полученный в результате практик в проектных организациях.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Математический анализ
- Математика Аналитическая геометрия и линейная алгебра
- Математика. Математический анализ
- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
- Математика. Дифференциальные уравнения
- Основы теории вероятностей и математическая статистика
- Физика
- Информатика
- Информатика. Информационные технологии
- Электротехника
- Электроника
- Авиационные и космические системы
- Системы электроснабжения

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

- Цифровые информационные управляющие системы
- Системы сбора и обработки полетной информации
- Обработка навигационной информации;
- Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., В том числе	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)	36	36
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	57	57
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1 Вводный раздел					
Тема 1 Общие сведения о динамических системах. Методы их математического описания					
Тема 2 Компьютерные средства моделирования и аналитических преобразований	4	2	2		4
Тема 3 Инженерные расчеты в MATHCAD					
Тема 4. Инженерные расчеты в MATLAB и SIMUUNK					
Раздел 2. Преобразования моделей динамических систем Примеры преобразований	2	2	2		10
Раздел 3 Случайные процессы и стохастические системы. Моделирование стохастических систем	2	2	2		10
Раздел 4 Синтез оптимальных систем управления аэрокосмическими системами на ЭВМ	4	4	4		16
Раздел 5 Методы, программы и примеры моделирования систем управления движением и навигации	5	7	7		17

Итого в семестре:	17	17	17		21
Итого	17	17	17	0	21

1.1. 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 style="text-align: center;">Раздел 1. Вводный раздел</p> <p>Тема 1.1 Общие сведения о динамических системах. Методы их математического описания</p> <p>Типы динамических систем: системы с сосредоточенными параметрами, с распределенными параметрами, дискретные системы методы их математического описания. Передаточные функции, Z-преобразования, описание систем в пространстве состояний</p> <p>Тема 1.2. Компьютерные средства моделирования и аналитических преобразований</p> <p>Область применения программ Derive, Maple, Mathcad, Matlab. Последние тенденции их развития Основные сведения о программах, их установка и загрузка Методы ввода информации и редактирование выражений Построение математических выражений Вычисление производных, интегралов, пределов, сумм и разложение в ряды и т.д. Декларирование новых определений Операции факторизации и сепарации выражений. Аналитическое решение нелинейных уравнений и систем уравнений. Аналитическое решение систем дифференциальных уравнений</p> <p>Тема 1.3. Инженерные расчеты в MATHCAD</p> <p>Обработка результатов экспериментов Дискретное преобразование Фурье для анализа систем управления Быстрос преобразование Фурье и примеры его использования Статистические функции Интерполяция, регрессия и использование Символьные прямые и обратные преобразования Фурье и Лапласа. Z-преобразование.</p> <p>Тема 1.4. Инженерные расчеты в MATLAB и SIMULINK</p> <p>Канонические формы линейных систем Изменение базиса в пространстве состояний Модальная и сопровождающая канонические формы Сбалансированное представление Линейные МИМО-модели Описание МИМО-моделей. Описание дискретных моделей и моделирование дискретных систем. Решение задачи Коши и краевых задач Моделирование в SIMULINK Редактор дифференциальных уравнений DEE. Маскирование подсистем в SIMULINK</p>

2	<p align="center">Раздел 2. Преобразования моделей динамических систем. Примеры преобразований.</p> <p>Общие сведения о моделировании технических объектов и систем Требования, предъявляемые к математическим моделям Формы представления математических моделей Метод переменных состояний Взаимосвязь векторно-матричной формы описания объекта с его передаточной функцией Математические модели электромеханических систем</p>
3	<p align="center">Раздел 3. Случайные процессы и стохастические системы. Моделирование стохастических систем.</p> <p>Характеристики случайных процессов Гауссовские случайные процессы и область их использования Векторные случайные процессы Вычисление вектора математического ожидания и матрицы ковариаций для нестационарных систем.</p>
4	<p align="center">Раздел 4. Синтез оптимальных систем управления аэрокосмическими системами на ЭВМ.</p> <p>Задачи оптимизации систем управления Синтез систем с ограничениями в виде неравенств на переменные состояния для нелинейных объектов Алгоритм оптимального управления для линейных систем с квадратичным критерием качества. Моделирование оптимальных систем на ЭВМ. Фильтр Люенбергера Выбор коэффициентов передачи в фильтре Люенбергера Фильтр Калмана и особенности его моделирования на ЭВМ. Синтез и исследование алгоритмов и структур интегрированных систем навигации и управления</p>
5	<p align="center">Раздел 5. Методы, программы и примеры моделирования систем управления движением и навигации</p> <p>Синтез и исследование системы стабилизации судна по курсу с заданным качеством переходного процесса. Разработка программы и исследование точности определения углов ориентации подвижного объекта с использованием бесплазменной инерциальной вертикали. Синтез и исследование регулятора для системы управления упругим объектом. Синтез и исследование алгоритма экстраполяции узкополосного случайного сигнала.</p>

1.2. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Инженерные расчеты в MATHCAD, MATLAB и SIMULINK Примеры обработки	Работа в дисплейном классе	2	1

	экспериментальных данных			
2	Преобразования моделей динамических систем Примеры преобразований моделей на ЭВМ	Работа в дисплейном классе	2	2
3	Случайные процессы и стохастические системы Вычисление вектора математического ожидания и матрицы ковариаций для нестационарных систем в MATLAB	Работа в дисплейном классе	2	3
4	Синтез оптимальных систем управления нелинейным динамическим объектом на ЭВМ Синтез системы стабилизации судна по курсу с заданным качеством переходного процесса.	Работа в дисплейном классе	2	4
5	Синтез регулятора для системы управления упругим объектом	Работа в дисплейном классе	2	4
6	Исследование точности определения углов ориентации подвижного объекта с использованием бесплатформенной инерциальной вертикали	Работа в дисплейном классе	4	5
7	Синтез алгоритма экстраполяции узкополосного случайного сигнала	Работа в дисплейном классе	3	5
Всего			17	

1.3. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
-------	---------------------------------	---------------------	----------------------

Семестр 6			
1	Инженерные расчеты в MATHCAD, MATLAB и SIMULINK Примеры обработки экспериментальных данных	2	1
2	Преобразования моделей динамических систем Примеры преобразований моделей на ЭВМ	2	2
3	Случайные процессы и стохастические системы Вычисление вектора математического ожидания и матрицы ковариаций для нестационарных систем в MATLAB	2	3
4	Синтез оптимальных систем управления нелинейным динамическим объектом на ЭВМ Синтез системы стабилизации судна по курсу с заданным качеством переходного процесса.	2	4
5	Синтез регулятора для системы управления упругим объектом	2	4
6	Исследование точности определения углов ориентации подвижного объекта с использованием бес платформенной инерциальной вертикали	4	5
7	Синтез алгоритма экстраполяции узкополосного случайного сигнала	3	5
Всего		17	

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

4.2. 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 6, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	57	57
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	57	57
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)		
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

7. 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)
004.9 П 16	А И Панферов, А В. Лопарев Компьютерный анализ и синтез систем ориентации, стабилизации и навигации. Учебное пособие. - С116.: ГУАП, 2008. - 82 с <i>guap.ru/guap/ka/12/1-4.doc</i>	164
004(075) П16	А И Панферов, А В Лопарев, В К Пономарев. Применение Mathcad в инженерных расчетах: Учеб пособие/СПбГУАП СПб, 2004 88 с. <i>ict.edu.ru/f1/005590/panferov.pdf</i>	85
	Л А Мироновский, К Ю Петрова ВВЕДЕНИЕ В MATLAB Учебное пособие/СПбГУАП. СПб., 2005 122 с ил. <i>guap.ru/guap/kaf44/trud/mironovsky petrova matlab.pdf</i>	100
629.7 Б 95	Г М Быкова. А.И Панферов. Основы автоматизации проектирования систем ориентации, навигации и стабилизации. Учебное пособие, Ленинград, 1982	29
629.7(ГААП) П56	Исследование линейных систем ориентации, навигации и стабилизации с помощью ПЭВМ учебное пособие / В К. Пономарев, А. И Панферов, Л И Белова ; С.-Петерб гос. акад. аэрокосм приборостроения - СПб Изд-во	52

8. 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
https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/matlab/getstart.%20pdf	mathworks
https://docs.exponenta.ru/ https://hub.exponenta.ru/	exponenta

9. Перечень информационных технологий

9.1.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
1	Matlab
2	Mathcad

9.2.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

10. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

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	Компьютерный класс	

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

11.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты;

11.2. 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
ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»	
1	Математика. Математический анализ
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Физика
2	Математика. Дифференциальные уравнения
2	Физика
2	Электротехника и электроника. Электротехника
2	Математика. Математический анализ
3	Электротехника и электроника. Электроника
3	Основы теории вероятностей и математическая статистика
3	Теоретическая механика
3	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Физика
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Основы теории вероятностей и математическая статистика
4	Системы электроснабжения воздушных судов
5	Экология
6	Моделирование систем и процессов
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов

9	Производственная практика научно-исследовательская работа
ОПК-2 «способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и использовать знание основных законов естественнонаучных дисциплин, соответствующий физико-математический аппарат для их решения, способность приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии»	
1	Математика. Математический анализ
1	Информатика
1	Физика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Физика
2	Основы радиотехники, радиотелеметрии и радиосвязи в ракетно-космической технике
2	Математика. Дифференциальные уравнения
2	Информатика. Информационные технологии
2	Математика. Математический анализ
3	Основы теории вероятностей и математическая статистика
3	Теоретическая механика
3	Основы радиотехники, радиотелеметрии и радиосвязи в ракетно-космической технике
3	Физика
4	Основы теории вероятностей и математическая статистика
5	Надежность и техническая диагностика. Надежность
5	Автоматика и управление
6	Моделирование систем и процессов
ОПК-3 «способность составлять алгоритмы для решения профессиональных задач и осуществлять их реализацию с использованием вычислительной техники»	
1	Математика. Математический анализ
1	Начертательная геометрия и инженерная графика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Физика
1	Информатика
2	Математика. Дифференциальные уравнения
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Информатика. Информационные технологии
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
3	Физика
3	Теоретическая механика
3	Основы теории вероятностей и математическая статистика
4	Основы теории вероятностей и математическая статистика

4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Автоматика и управление
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
6	Моделирование систем и процессов
6	Электрифицированное оборудование воздушных судов
7	Электрифицированное оборудование воздушных судов
7	Цифровые информационно-управляющие системы
8	Системы автоматического управления полетом
8	Бортовые радиоэлектронные системы
9	Пилотажно-навигационные комплексы
9	Системы автоматического управления полетом
9	Авиационные тренажеры и виртуальные обучающие системы
ОПК-5 «способность осваивать и применять новые программные, технические средства и информационные технологии»	
1	Информатика
2	Информатика. Информационные технологии
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Автоматика и управление
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
6	Моделирование систем и процессов
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
7	Информатика. Основы информационной безопасности
8	Системы автоматического управления полетом
8	Бортовые радиоэлектронные системы
8	Системы автоматизированного проектирования базовых элементов АО
8	Автоматизированные системы контроля, регистрации и обработки полетной информации
9	Системы автоматического управления полетом
9	Пилотажно-навигационные комплексы
9	Авиационные тренажеры и виртуальные обучающие системы
ПК-7 «способность выполнять инженерные расчеты по применению авиационной техники, обоснование потребных сил и средств при ее эксплуатации и ремонте»	
1	Введение в специальность

4	Летательные аппараты и авиадвигатели
5	Надежность и техническая диагностика. Надежность
5	Современные транспортные ЛА
5	Основы радиотехники
6	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)
6	Моделирование систем и процессов
7	Цифровые информационно-управляющие системы
7	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
7	Системы стабилизации, ориентации и навигации
8	Микромеханические датчики авионики
9	Экономика и организация производства
9	Прикладная экономика
ПК-8 «способность планировать деятельность в области технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов с учетом качества, безопасности, трудоемкости и сроков выполнения работ»	
5	Современные транспортные ЛА
6	Моделирование систем и процессов
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)
7	Системы стабилизации, ориентации и навигации
9	Экономика и организация производства
9	Прикладная экономика
ПК-15 «способность разрабатывать технологические графики, карты для выполнения всех видов работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»	
5	Надежность и техническая диагностика. Надежность
6	Надежность и техническая диагностика. Техническая диагностика
6	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
6	Моделирование систем и процессов
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)
7	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
8	Статистические методы обработки результатов испытаний авиационного оборудования
9	Экономика и организация производства

9	Прикладная экономика
ПК-21 «способность разрабатывать тактико-технические требования к новым образцам авиационной техники и контролировать их реализацию, в том числе по результатам испытаний»	
3	Теоретическая механика
4	Прикладная механика
4	Сопrotивление материалов
4	Летательные аппараты и авиадвигатели
5	Надежность и техническая диагностика. Надежность
5	Автоматика и управление
5	Аэродинамика и динамика полета
6	Моделирование систем и процессов
8	Статистические методы обработки результатов испытаний авиационного оборудования
8	Микромеханические датчики авионики
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная преддипломная практика
ПК-22 «способность оценивать эксплуатационно-технические характеристики образцов авиационного оборудования на этапах создания и испытания»	
2	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Электротехника и электроника. Электроника
3	Электротехника и электроника. Электротехника
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Системы электроснабжения воздушных судов
4	Авиационные и космические системы
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Авиационные электрические машины
5	Аэродинамика и динамика полета
5	Метрология, стандартизация и сертификация
5	Автоматика и управление
5	Надежность и техническая диагностика. Надежность
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Современные транспортные ЛА
6	Моделирование систем и процессов
6	Электрифицированное оборудование воздушных судов
6	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
7	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
7	Электрифицированное оборудование воздушных судов

8	Системы автоматического управления полетом
8	Системы автоматизированного проектирования базовых элементов АО
8	Микромеханические датчики авионики
8	Бортовые радиоэлектронные системы
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
9	Системы автоматического управления полетом
9	Пилотажно-навигационные комплексы
10	Производственная преддипломная практика
ПК-23 «способность использовать современные информационные технологии при разработке и проектировании новых образцов авиационной техники»	
1	Начертательная геометрия и инженерная графика
2	Информатика. Информационные технологии
2	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Авиационные электротехнические материалы
3	Электротехника и электроника. Электроника
3	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Теоретическая механика
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Авиационные и космические системы
4	Сопротивление материалов
4	Прикладная механика
5	Автоматика и управление
6	Моделирование систем и процессов
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
7	Цифровые информационно-управляющие системы
8	Микромеханические датчики авионики
8	Системы автоматизированного проектирования базовых элементов АО
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная преддипломная практика
ПК-25 «способность проектировать и разрабатывать средства эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»	
1	Начертательная геометрия и инженерная графика
2	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Авиационные электротехнические материалы
3	Электротехника и электроника. Электроника
3	Теоретическая механика
3	Электротехника и электроника. Электротехника
4	Авиационные и космические системы
4	Системы электроснабжения воздушных судов
4	Сопротивление материалов

4	Прикладная механика
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Аэродинамика и динамика полета
5	Автоматика и управление
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Авиационные электрические машины
5	Основы радиотехники
6	Моделирование систем и процессов
6	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
6	Электрифицированное оборудование воздушных судов
6	Надежность и техническая диагностика. Техническая диагностика
7	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
7	Электрифицированное оборудование воздушных судов
8	Микромеханические датчики авионики
8	Бортовые радиоэлектронные системы
8	Системы автоматического управления полетом
9	Авиационные тренажеры и виртуальные обучающие системы
9	Системы автоматического управления полетом
9	Пилотажно-навигационные комплексы
10	Производственная преддипломная практика
ПК-27 «способность разрабатывать математические модели, адекватно отражающие процессы функционирования авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»	
1	Введение в специальность
3	Теоретическая механика
4	Прикладная механика
4	Сопротивление материалов
6	Моделирование систем и процессов
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
7	Системы стабилизации, ориентации и навигации
8	Статистические методы обработки результатов испытаний авиационного оборудования
9	Производственная практика научно-исследовательская работа

11.3. 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	
$85 \leq K \leq 100$	«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.
$70 \leq K \leq 84$	«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.
$55 \leq K \leq 69$	«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.
$K \leq 54$	«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.

11.4. 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
1	Типы динамических систем: системы с сосредоточенными параметрами, с распределенными параметрами, дискретные системы методы их математического описания.
2	Передаточные функции, Z-преобразования, описание систем в пространстве состояний.

3	Основные сведения о программах Derive. Maple, Mathcad, Matlab, Последние тенденции их развития
4	Основные сведения о программах, их установка и загрузка. Методы ввода информации и редактирование выражений
5	Построение математических выражений Вычисление производных, интегралов, пределов, сумм и разложение в ряды и т.д. Декларирование новых определений.
6	Операции факторизации и сепарации выражений.
7	Аналитическое решение нелинейных уравнений и систем уравнений.
8	Аналитическое решение систем дифференциальных уравнений
9	Требования к системе и установка Mathcad Окно Mathcad и принципы работы программы. Графика в программе Mathcad, примеры построения двумерных и трехмерных графиков в разных системах координат.
10	Операторы и примеры их использования. Контроль и управление точностью вычислений. Встроенные функции и примеры их использования
11	Дискретное преобразование Фурье для анализа систем управления. Быстрое преобразование Фурье и примеры его использования. Статистические функции \
12	Интерполяция, регрессия и использование Mathcad для обработки результатов лабораторных исследований.
13	Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений с помощью Mathcad. Нахождение корней полинома. Анализ и управление точностью вычислений.
14	Решение нелинейных дифференциальных уравнений и систем нелинейных дифференциальных уравнений. Графическое представление результатов решения.
15	Символьный знак равенства и меню Символика. Символьные прямые и образ ные преобразования Фурье и Лапласа Z-преобразование.
16	Инженерные расчеты в MATLAB и SIMULINK
17	Посроение графиков. Матричные операции и работа с полиномами Собственные числа и векторы, символьные вычисления в MATLAB.
18	Моделирование линейных систем в MATLAB. Способы описания линейных систем Моделирование линейных систем.

19	Пример моделирования в SIMULINK Моделирование динамических систем
20	Канонические формы линейных систем Изменение базиса в пространстве состояний
21	Моделирование в SIMULINK. Ресурсы дифференциальных уравнений ДЭЕ. Маскирование подсистем в SIMULINK
22	Преобразования моделей динамических систем Примеры преобразований.
23	Общие сведения о моделировании технических объектов и систем. Требования, предъявляемые к математическим моделям Формы представления математических моделей.
24	Передаточные функции, Z-преобразования, описание систем в пространстве состояний. Метод переменных состояний
25	Взаимосвязь векторно-матричной формы описания объекта с его передаточной функцией
26	Случайные процессы и стохастические системы Моделирование стохастических систем
27	Характеристики случайных процессов. Гауссовские случайные процессы и область их использования.
28	Векторные случайные процессы. Вычисление вектора математического ожидания и матрицы ковариаций для нестационарных систем
29	Синтез оптимальных систем управления аэрокосмическими системами на ЭВМ Задачи оптимизации систем управления Моделирование оптимальных систем на ЭВМ.
30	Фильтр Люенбергера Выбор коэффициентов передачи в фильтре Люенбергера.
31	Фильтр Калмана и особенности его моделирования на ЭВМ.

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
	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

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

1.5. 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.

2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

2.1. 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, 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:

Введение: устанавливается связь темы с пройденным материалом,

определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. Формулируются проблемы. Предлагается список информационных источников по различным взглядам на проблематику лекции. Лектор должен быть краток и выразителен. На введение отводится 5-8 минут.

Основное содержание: отражаются ключевые идеи, теория вопроса. По возможности излагаются различные точки зрения. Выслушиваются суждения студентов. Студентам предлагается сформулировать выводы после каждой логической части. Представляются оценочные суждения лектора. Преподаватель формулирует резюме, подтверждаются или опровергаются ключевые идеи, высказанные в начале лекции

Заключение: делаются обобщения и выводы в целом по теме. Идет презентация будущего лекционного материала. Преподаватель определяет направления самостоятельной работы студентов/

Варианты чтения лекции:

1. Устное эссе предполагает профессиональное в теоретическом и методическом плане изложение конкретного вопроса. Но это спектакль одного актера, аудитория в лучшем случае вовлечена во «внутренний диалог» с преподавателем. Такая лекция представляет собой продукт, созданный одним только преподавателем, а студентам остается роль пассивных слушателей
2. Устное эссе-диалог с организацией взаимодействия преподавателя со студентами, которые привлекаются к работе посредством использования приемов скрытого и открытого диалога
3. Лекция с использованием постановки и решения проблемы. Такая лекция начинается с вопроса, парадокса, загадки, возбуждающим интерес студентов. Ответ, как правило, определяется к концу занятия. Студенты предлагают собственные варианты решения проблемы. Если консенсус не достигается, преподаватель дает больший объем информации, наводящую информацию. Как правило, большинство студентов догадывается о конечном результате еще до провозглашения его преподавателем. После формулирования проблематики основные идеи студентов записываются на доске. Они систематизируются

определенным образом, структурируются. В заключении лекции окончательные выводы, разработанные на основе идей студентов, записываются на доске.

Условия лекционного общения

предварительная самостоятельная подготовка студентов по задачам, сформулированным на предыдущем занятии по предстоящей тематике ;

свободное и открытое обсуждение материала;

4. Лекция с процедурой пауз предполагает чередование мини-лекций с обсуждениями. Каждые 20 минут освещается важная проблема, затем 5-10 минут она обсуждается. Можно сначала обсудить в малых группах, а затем пригласить кого-то высказать свое мнение от группы. Вслед за обсуждением следует еще одна микролекция.

6. Лекция-диспут, контролируемая преподавателем. Аудитория делится на группы: сторонников данной концепции, оппозицию и арбитров. Студенты делают свой выбор и учатся отстаивать свою точку зрения. Преподаватель организует дебаты и корректирует обсуждение, в конце занятия предлагает свое видение проблемы и подводит итоги.

Выбор варианта лекции определяется образовательными целями и индивидуальным стилем преподавателя

2.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся 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 обучающимся 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.

Требования к проведению практических занятий

Занятия проводятся в соответствии с темами, представленными в таблице 5. Работа проходит в Дисплейном классе с использованием программного обеспечения (таблице 10).

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

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

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

Задание и требования к проведению лабораторных работ

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

Структура и форма отчета о лабораторной работе

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

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

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

приведенными на сайте ГУ АП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

2.4. 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).

2.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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