

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

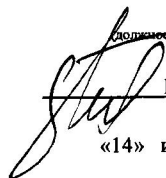
Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

доц. к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



В.К. Пономарев
(подпись)

«14» июня 2022 г.,

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Элементы гироскопических приборов и систем»
(Название дисциплины)

Код направления	24.03.02
Наименование направления	Системы управления движением и навигация
Наименование направленности	Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации
Форма обучения	Очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

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



подпись, дата

А.С. Ковалев
инициалы, фамилия

Программа, протокол № 9 одобрена на заседании кафедры № 13

«14» июня 2022 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой № 13

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



подпись, дата

Н.А. Овчинникова
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 24.03.02(01)

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



подпись, дата

В.К. Пономарев
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 1 по методической работе

Ст. преподаватель
должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.Е. Таратун
инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Элементы гироскопических приборов и систем» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 24.03.02 «Системы управления движением и навигация» направленности «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Целью преподавания курса является ознакомление студентов с основными элементами конструкций гироскопических приборов и систем, ознакомление студентов с принципами и методами расчета физических процессов, протекающих в элементах конструкций гироскопических приборов и систем, ознакомления с условиями эксплуатации, и изучения влияния характеристик указанных элементов на выходные характеристики гироскопических приборов и систем.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен разрабатывать отдельные детали и узлы приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов»

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

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

Целью преподавания курса является ознакомление студентов с основными элементами конструкций гиросприборов и систем, ознакомление студентов с принципами и методами расчета физических процессов, протекающих в элементах конструкций гиросприборов и систем, ознакомления с условиями эксплуатации, и изучения влияния характеристик указанных элементов на выходные характеристики гиросприборов и систем

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 образовательной программы

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-1 Способен разрабатывать отдельные детали и узлы приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов	ПК-1.3.1 знать основы проектирования и расчета элементов и узлов приборов и систем ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ПК-1.У.1 уметь выполнять необходимые расчеты, связанные с проектированием элементов и узлов приборов и систем ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ПК-1.В.1 владеть методиками проектирования, в том числе с использованием компьютерных технологий

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
- Математика. Математический анализ
- Физика
- Прикладная механика
- Электротехника
- Специальные электрические машины
- Гироскопические приборы и системы
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Автоматизация инженерных расчетов
- Инженерная и компьютерная графика
- Материаловедение
- Информатика

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

- Основы схемотехники гиросприборов
- Микромеханические приборы и устройства
- Испытание и техническое обслуживание приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации

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 2

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/108	3/108
<i>Из них часов практической подготовки</i>	17	17
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	34	34
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<i>Самостоятельная работа</i> , всего, (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

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

Таблица 3. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции	ПЗ	ЛР	КП	СРС
	(час)	(час)	(час)	(час)	(час)
Семестр 6					
Раздел 1. Гироскопические приборы и условия их эксплуатации.					
Тема 1.1. Общая характеристика гироскопических приборов.	1				4
Тема 1.2. Условия эксплуатации гироскопических приборов.	1				6

Раздел 2. Гиromоторы					
Тема 2.1. Общие сведения о гиromоторах и основные элементы.	1		6		6
Тема 2.2. Работа гиromотора при механических нагрузках	2				8
Тема 2.3. Тепловой режим гиromотора	2				8
Раздел 3. Подвесы гироскопических приборов.					
Тема 3.1. Опоры качения.	2				8
Тема 3.2. Неконтактные подвесы ротора гироскопа.	2		4		8
Тема 3.3. Упругие подвесы.	1		2		6
Раздел 4. Датчики углового положения и движения в гироскопических приборах.					
Тема 4.1. Датчики угла.	1		4		5
Тема 4.2. Датчики управляющих сил и моментов.	2				10
Раздел 5. Демпфирующие и токопередающие устройства.	2				5
Итого в семестре:	17		17		74
Итого:	17	0	17	0	74

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Раздел 1. Гироскопические приборы и условия их эксплуатации.</p> <p>Тема 1.1. Общая характеристика гироскопических приборов.</p> <p>Виды и классификация гироскопических приборов. Составные части и их назначение.</p> <p>Технические требования к элементам гироскопических приборов. Первичные и вторичные источники питания.</p> <p>Тема 1.2. Условия эксплуатации гироскопических приборов.</p> <p>Параметры окружающей среды и их влияние на работу гироскопических приборов и их элементов. Механические воздействия. Особенности условий эксплуатации приборов и их элементов в космосе.</p>

2	<p>Раздел 2. Гиromоторы</p> <p>Тема 2.1. Общие сведения о гиromоторах и основные элементы.</p> <p>Требования, предъявляемые к гиromоторам. Основные конструктивные схемы. Основные элементы гиromоторов. Асинхронные и синхронные гиromодвигатели. Массовые и инерционные характеристики роторов гиromоторов. Напряжения в теле ротора. Валы и оси гиromотора. Опоры роторов гиromотора. Шарикоподшипниковые опоры. Конструктивное оформление узла опор. Смазка подшипников опор. Газодинамические опоры.</p> <p>Тема 2.2. Работа гиromотора при механических нагрузках.</p> <p>Жесткость гиromотора и ее расчет. Смещение центра масс ротора под действием линейных ускорений. Коэффициент неравножесткости гиromотора. Смещение центра масс ротора под действием вибраций. Смещение центра масс ротора, вызванное его упругим раскрытием. Шумы и вибрации шарикоподшипников. Статическая и динамическая балансировка ротора гиromотора.</p> <p>Тема 2.3. Тепловой режим гиromотора.</p> <p>Нагрев гиromотора. Потребляемая мощность. Теплоотдача гиromотора. Герметичные гиromоторы. Смещение центра масс ротора, вызванное его нагревом. Время выхода на рабочий режим. Форсированный запуск гиromотора.</p>
3	<p>Раздел 3. Подвесы гироскопических приборов.</p> <p>Тема 3.1. Опоры качения.</p> <p>Шарикоподшипниковые и ножевые опоры карданова подвеса. Шарикоподшипниковые узлы карданова подвеса. Распределение нагрузки в узлах подвеса. Контактные напряжения и деформации. Возмущающие моменты шарикоподшипников. Разновращающиеся шарикоподшипниковые опоры. Работа опор карданова подвеса при механических нагрузках.</p> <p>Тема 3.2. Неконтактные подвесы ротора гироскопа.</p> <p>Жидкостные, газовые, магнитные и электростатические подвесы. Жидкостный подвес в поплавковых приборах. Температурные компенсаторы жидкостных подвесов. Специфические возмущения в поплавковых приборах. Статическая газовая опора в приборах поплавкового типа. Магнитная опора сферического гироскопа. Пассивная резонансная электромагнитная опора. Активная электромагнитная опора. Электростатическая опора сферического гироскопа. Жесткость неконтактных подвесов различных типов.</p> <p>Тема 3.3. Упругие подвесы.</p> <p>Упругие подвесы роторов гироскопов. Конструкции одноколечных и двухколечных упругих подвесов. Резонансные частоты. Режимы настройки упругих подвесов. Упругие подвесы гироскопа в датчиках угловой скорости.</p>

4	<p>Раздел 4. Датчики углового положения и движения в гироскопических приборах.</p> <p>Тема 4.1. Датчики угла.</p> <p>Назначение и классификация. Потенциометрические датчики угла. Характеристики, схемы включения. Работа при механических нагрузках. Индуктивные датчики угла. Индуктивные датчики угла трансформаторного типа. Рамочные датчики угла. Сельсины и вращающиеся трансформаторы. Двухшкальные датчики. Микросины и редуктосины. Емкостные датчики. Фотоэлектрические датчики.</p> <p>Тема 4.1. Датчики управляющих сил и моментов.</p> <p>Индукционные датчики момента. Магнитоэлектрические моментные датчики. Двигатели силовой разгрузки переменного тока. Двигатели и датчики момента постоянного тока. Электрические и электромеханические характеристики датчиков момента и двигателей.</p>
5	<p>Раздел 5. Демпфирующие и токопередающие устройства.</p> <p>Воздушные демпферы. Жидкостные демпферы. Магнитоиндукционные демпферы. Упругие токопередающие устройства. Контактные токопередающие устройства с ограниченным и неограниченным углом поворота. Работа при механических нагрузках</p>

Лекционные занятия могут сопровождаться демонстрацией слайдов или учебных фильмов

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)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

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)	№ раздела дисциплины
Семестр 6			
1	Разборка и сборка гиromотора	4	2
2	Исследование времени разгона и торможения гиromотора	2	2
3	Исследование сферического гироскопа на магнитном	4	3

	подвесе		
4	Исследование моментов жесткости и демпфирования в датчике угловой скорости с жидкостным подвесом гиросузда	2	3
5	Исследование индукционного датчика угла	2	4
6	Исследование электрических характеристик синусно – косинусного вращающегося трансформатора	2	4
7	Зачетное занятие	1	
Всего:		17	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7- Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	74	74
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	54	54
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	20	20
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 студентов указаны в п.п. 7.11.

6. Перечень печатных и электронных учебныз 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 экземпляров в библиотеке
629.7 Н62	Гироскопические системы. Элементы гироскопических приборов. Никитин Е.А., Шестов С.А., Матвеев В. А. Пельпор Д.С. (ред). М.: Высш. шк., 1988.— 432 с.	14
629.7 П12	Основы проектирования и расчета гироскопических приборов [Текст] : учебное пособие / В. А. Павлов. - Л. : Судостроение, 1967. - 407 с.	16
629.7 Д38	Детали и узлы гироскопических приборов [Текст] : атлас конструкций : учебное пособие / Г. А. Сломьянский, А. В. Агапов, Е. М. Родионов и др. - М. : Машиностроение, 1975. - 64 с.	12
629.7 Д 38	Детали и элементы гироскопических приборов / Н. Ф. Бабаева [и др.]. - Л. : Судпромгиз, 1962. - 498 с.	40

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
utc-aviator.com Прочитать	УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ТЕМЕ: АВИАЦИОННЫЕ ГИРОСКОПИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

8. Перечень информационных технологий

8.1.Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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
1	Лекционная аудитория	13-036
2	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04
3	Лаборатория гироскопических приборов	13-036

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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
Зачёт	Список вопросов к зачету

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Виды и классификация гироскопических приборов. Составные части и их назначение.	ПК-1.3.1
2	Технические требования к элементам giroприборов.	ПК-1.3.1

3	Параметры окружающей среды и их влияние на работу гироскопических приборов и их элементов.	ПК-1.3.1
4	Механические воздействия. Особенности условий эксплуатации приборов и их элементов в космосе.	ПК-1.3.1
5	Требования, предъявляемые к гиromоторам.	ПК-1.3.1
6	Основные конструктивные схемы.	ПК-1.3.1
7	Основные элементы гиromоторов. Асинхронные и синхронные гиродвигатели.	ПК-1.3.1
8	Массовые и инерционные характеристики роторов гиromоторов.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1
9	Напряжения в теле ротора. Валы и оси гиromотора.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1
10	Шарикоподшипниковые опоры. Конструктивное оформление узла опор. Смазка подшипников опор.	ПК-1.3.1
11	Газодинамические опоры.	ПК-1.3.1
12	Жесткость гиromотора и ее расчет.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1
13	Смещение центра масс ротора под действием линейных ускорений.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1
14	Коэффициент неравножесткости гиromотора.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1
15	Смещение центра масс ротора под действием вибраций.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1
16	Смещение центра масс ротора, вызванное его упругим раскрытием.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1
17	Статическая и динамическая балансировка ротора гиromотора.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1; ПК-1.В.1;
18	Нагрев гиromотора. Потребляемая мощность. Теплоотдача гиromотора. Герметичные гиromоторы.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1; ПК-1.В.1;
19	Смещение центра масс ротора, вызванное его нагревом.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1; ПК-1.В.1;
20	Время выхода на рабочий режим. Форсированный запуск гиromотора.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1; ПК-1.В.1;
21	Шарикоподшипниковые и ножевые опоры карданова подвеса.	ПК-1.3.1
22	Шарикоподшипниковые узлы карданова подвеса. Распределение нагрузки в узлах подвеса.	ПК-1.3.1
23	Возмущающие моменты шарикоподшипников.	ПК-1.3.1
24	Разновращающиеся шарикоподшипниковые опоры.	ПК-1.3.1
25	Жидкостный подвес в поплавковых приборах. Температурные компенсаторы жидкостных подвесов.	ПК-1.3.1
26	Специфические возмущения в поплавковых приборах.	ПК-1.3.1

27	Статическая газовая опора в приборах поплавкового типа. Магнитная опора сферического гироскопа.	ПК-1.3.1
28	Пассивная резонансная электромагнитная опора.	ПК-1.3.1
29	Активная электромагнитная опора.	ПК-1.3.1
30	Электростатическая опора сферического гироскопа. Жесткость неконтактных подвесов различных типов.	ПК-1.3.1
31	Конструкции одноколечных и двухколечных упругих подвесов.	ПК-1.3.1
32	Резонансные частоты. Режимы настройки упругих подвесов.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1; ПК-1.В.1;
33	Упругие подвесы гироскопов в датчиках угловой скорости.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1; ПК-1.В.1;
34	Потенциометрические датчики угла. Характеристики, схемы включения. Работа при механических нагрузках.	ПК-1.3.1
35	Индуктивные датчики угла трансформаторного типа.	ПК-1.3.1
36	Рамочные датчики угла.	ПК-1.3.1
37	Сельсины и вращающиеся трансформаторы.	ПК-1.3.1
38	Двухшкальные датчики.	ПК-1.3.1
39	Микросины и редуктосины.	ПК-1.3.1
40	Емкостные датчики. Фотоэлектрические датчики.	ПК-1.3.1
41	Индукционные датчики момента.	ПК-1.3.1
42	Магнитоэлектрические моментные датчики.	ПК-1.3.1
43	Двигатели силовой разгрузки переменного тока.	ПК-1.3.1
44	Двигатели и датчики момента постоянного тока.	ПК-1.3.1
45	Электрические и электромеханические характеристики датчиков момента и двигателей.	ПК-1.3.1; ПК-1.У.1;
46	Воздушные демпферы.	ПК-1.3.1
47	Жидкостные демпферы.	ПК-1.3.1
48	Магнитоиндукционные демпферы.	ПК-1.3.1
49	Упругие токопередающие устройства.	ПК-1.3.1
50	Контактные токопередающие устройства с ограниченным и неограниченным углом поворота. Работа при механических нагрузках.	ПК-1.3.1

Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта представлены в таблице 17.

Таблица 17 – 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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании представлены в таблице 18

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	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 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, 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:

- изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;
- описание методов и алгоритмов, применяемых в современной теории фильтрации;
- демонстрация примеров решения задач анализа и синтеза алгоритмов обработки информации в системах навигации и управления;
- обобщение изложенного материала;
- ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. 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

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен 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: 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.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

11.3.Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

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-методические материалы по дисциплине.

11.4.Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов в форме дифференцированного зачета с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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