

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

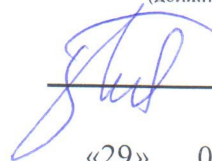
Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)



В.К. Пономарев

(подпись)

«29» \_\_ 05 \_\_\_\_ 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Автоматизация инженерных расчетов»**

(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

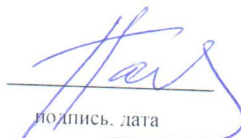
Санкт-Петербург 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись. дата

А.И. Панферов

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«29» мая 2021 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 13

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись. дата

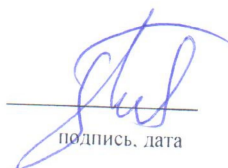
Н.А. Овчинникова

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 «Автоматизация инженерных расчетов» 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 дисциплины «Автоматизация инженерных расчетов» является ознакомление подготавливаемых специалистов с современными программными средствами, позволяющим выполнять инженерные расчеты и анализ процессов в электромеханических системах. Основными программными системами, используемыми в курсе «Автоматизация инженерных расчетов» являются MATLAB и MATHCAD. Полученные студентами навыки использования программных систем ориентированы на использование их в последующих специальных курсах и практической работе.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»

ОПК-2 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

ОПК-6 «Способен учитывать и применять современные методы и средства обработки информации в области навигации и управления движением летательных аппаратов»

ОПК-8 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, консультации и экзамен.

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 дисциплины «Автоматизация инженерных расчетов» является ознакомление подготавливаемых специалистов с современными программными средствами, позволяющим выполнять инженерные расчеты и анализ процессов в электромеханических системах. Основными программными системами, используемыми в курсе «Автоматизация инженерных расчетов» являются MATLAB и MATHCAD. Полученные студентами навыки использования программных систем ориентированы на использование их в последующих специальных курсах и практической работе.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

### 1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.У.2 умеет проводить математические расчеты и математический анализ в профессиональной деятельности ОПК-1.У.3 умеет проводить моделирование в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3.1 знает современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-2.У.1 умеет применять программные средства для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-2.В.1 владеет навыками работы с современными программами в области компьютерной математики

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен учитывать и применять современные методы и средства обработки информации в области навигации и управления движением летательных аппаратов	ОПК-6.3.1 знает современные программные продукты ОПК-6.У.1 умеет создавать алгоритмы для решения типовых задач обработки информации ОПК-6.В.1 имеет навыки применения программных продуктов для обработки информации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.3.1 знать языки и платформы программирования для решения задач в профессиональной деятельности на основе компьютерных технологий ОПК-8.У.1 уметь составлять алгоритмы и компьютерные программы для исследования физических процессов в технических системах ОПК-8.В.1 владеть навыками отладки и верификации программ для выполнения технических расчетов и компьютерного моделирования систем и процессов

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика;
- Физика;
- Теоретическая механика;
- Электроника;
- Гироскопические приборы и системы;
- Основы теории управления;
- Электротехника;
- Специальные электрические машины;
- Прикладная механика;
- Динамика полетов.

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

- Инерциальные навигационные системы;
- Обработка навигационной информации;
- Автоматизированные системы навигации и управления;
- Гироскопические приборы и системы;
- Проектирование приборов и систем.

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	3/108	3/108
<b>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</b>	51	51
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	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 и (час)	ПЗ (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 5</b>					
Раздел 1. Вводный раздел Общие сведения о динамических системах.	2	4			2
Раздел 2. Инженерные расчеты в MATHCAD	3	6			14
Раздел 3. Инженерные расчеты в MATLAB	4	10			16
Раздел 4. Запуск и начало работы в SIMULINK	4	4			5

Раздел 5. Виды моделей аэрокосмических приборов и систем	2	4			6
Раздел 6. Моделирование, анализ и синтез аэрокосмических приборов и систем	2	6			14
Итого в семестре:	17	34			57
Итого:	17	34			57

#### 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><b>Раздел 1. Вводный раздел</b></p> <p>Общие сведения о динамических системах. Методы их математического описания. Окно MATHCAD. Примеры простых действий. Графики. Текстовые области. Задание массивов. Векторные и матричные ператоры и функции. Встроенные функции. Тригонометрические функции Логарифмические и показательные функции. Специальные функции и функции усечения. Дискретное преобразование Фурье. Преобразование Фурье в вещественной области. Альтернативные формы преобразования Фурье. Кусочно-непрерывные функции</p>
2	<p><b>Раздел 2. Инженерные расчеты в MATHCAD.</b></p> <p>Статистические функции Плотности распределения вероятности. Функции распределения Интерполяция и функции предсказания. Функции регрессии Численное решение уравнения с одним неизвестным Нахождение корней полинома Решение систем уравнений. Решение дифференциальных уравнений. Символьные вычисления.</p>
3	<p><b>Раздел 3. Инженерные расчеты в MATLAB</b></p> <p>Окно MATLAB. Примеры простых действий. Графики. Задание массивов. Символьные вычисления в MATLAB. Способы описания линейных систем. Моделирование линейных систем в MATLAB. Частотные характеристики Анализ линейных систем. Канонические формы линейных систем. Изменение базиса в пространстве состояний. Модальная и сопровождающая канонические формы. Сбалансированное представление.</p>
4	<p><b>Раздел 4. Запуск и начало работы в SIMULINK</b></p> <p>Генераторы входных сигналов и регистрация результатов Основные линейные и нелинейные блоки. Примеры моделирования в SIMULINK. Редактор дифференциальных уравнений DEE Анализ Simulink-моделей. Маскирование подсистем в SIMULINK. Управление Simulink-моделью из MATLAB</p>
5	<p><b>Раздел 5. Виды моделей аэрокосмических приборов и систем</b></p>

	Модели с сосредоточенными параметрами. Модели с распределёнными параметрами. Дискретные модели. Примеры моделей аэрокосмических приборов и систем.
6	<b>Раздел 6. Моделирование, анализ и синтез аэрокосмических приборов и систем</b> Моделирование движения тел в атмосфере. Моделирование полета парашютиста, анализ результатов и пути совершенствования программы. Моделирование полета самолета. Случайные и детерминированные возмущения, их моделирование и анализ влияния.

#### 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
Семестр 5				
1	Изучение методики получения математических моделей	Аудиторное, групповое	4	1
2	Инженерные расчеты в MATHCAD.	Выполнение типовых инженерных расчетов в MATHCAD	6	2
3	Инженерные расчеты в MATLAB	Выполнение типовых инженерных расчетов в MATLAB	6	3
4	Запуск и начало работы в SIMULINK	Работа с библиотекой SIMULINK на компьютере	4	4
5	Виды моделей аэрокосмических приборов и систем.	Интерактивная в дисплейном классе	4	5
6	Формирование динамических моделей в SIMULINK	Работа с библиотекой SIMULINK на компьютере	4	3
7	Моделирование, анализ и синтез аэрокосмических приборов и систем.	Интерактивная в дисплейном классе	6	6
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)	№ раздела дисциплины
Семестр 5			
Учебным планом не предусмотрено			

#### 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 5, час
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	57	57
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	17	17

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в 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 экземпляров в библиотеке
004.9 П 16	А.И. Панферов, А.В. Лопарев. Компьютерный анализ и синтез систем ориентации, стабилизации и навигации. Учебное пособие. - СПб.: ГУАП, 2008. - 82 с. <a href="http://guap.ru/guap/kaf12/1-4.doc">guap.ru/guap/kaf12/1-4.doc</a>	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.: ил. <a href="http://ict.edu.ru/ft/005590/panferov.pdf">ict.edu.ru/ft/005590/panferov.pdf</a>	85
004(075) М 64	Л.А. Мироновский, К. Ю. Петрова. ВВЕДЕНИЕ В МАТЛАВ. Учеб. пособие /СПбГУАП. СПб., 2005. 122 с.: ил.	70

	<a href="http://guap.ru/guap/kaf44/trud/mironovsky_petrova_matlab.pdf">guap.ru/guap/kaf44/trud/mironovsky_petrova_matlab.pdf</a>	
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 [Текст] : учебное пособие / В. К. Пономарев, А. И. Панферов, Л. И. Белова ; С.-Петербург. гос. акад. аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГААП, 1993. - 51 с.	52
681.5(СПГА АП) М64	Моделирование динамических систем [Текст] : учебное пособие / Л. А. Мироновский ; С.-Петербург. гос. акад. аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГААП, 1992. - 92 с.	70
	<a href="http://exponenta.ru/">http://exponenta.ru/</a>	
	<a href="https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/matlab/getstart.pdf">https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/matlab/getstart.pdf</a>	

## 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
<a href="http://matlab.exponenta.ru/">http://matlab.exponenta.ru/</a>	Е.В.Никульчев Control System Toolbox

## 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
1	Matlab
2	Mathcad

### 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

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	13-03а
2	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04
3	Дисплейный класс	13-03в

## 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
Дифференцированный 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"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

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

### 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	Общие сведения о динамических системах. Методы их математического описания.	ОПК-1.У.2
2	Окно MATHCAD. Примеры простых действий. Графики. Текстовые области. Задание массивов.	ОПК-1.У.3; ОПК-2.У.3; ОПК-2.В.1
3	Векторные и матричные операторы и функции. Встроенные функции.	ОПК-2.3.1; ОПК-1.У.3; ОПК-2.У.1
4	Тригонометрические функции Логарифмические и показательные функции.	ОПК-2.У.1;

5	Специальные функции и функции усечения.	ОПК-2.В.1;
6	Дискретное преобразование Фурье. Преобразование Фурье в вещественной области.	ОПК-1.У.1; ОПК-1.У.3; ОПК-2.У.1; ОПК-2.В.1
7	Альтернативные формы преобразования Фурье. Кусочно-непрерывные функции.	ОПК-1.У.1; ОПК-1.У.3; ОПК-2.У.1; ОПК-2.В.1
8	Статистические функции Плотности распределения вероятности. Функции распределения.	ОПК-1.У.1; ОПК-1.У.3; ОПК-2.У.1; ОПК-2.В.1
9	Интерполяция и функции предсказания. Функции регрессии.	ОПК-8.3.1
10	Численное решение уравнения с одним неизвестным. Нахождение корней полинома.	ОПК-2.3.1; ОПК-2.У.1; ОПК-2.В.1
11	Решение систем уравнений.	ОПК-2.3.1; ОПК-2.У.1; ОПК-2.В.1
12	Решение дифференциальных уравнений.	ОПК-2.3.1; ОПК-2.У.1; ОПК-2.В.1
13	Символьные вычисления.	ОПК-8.3.1; ОПК-6.У.1; ОПК-6.В.1
14	Окно MATLAB. Примеры простых действий. Графики. Задание массивов.	ОПК-6.3.1; ОПК-6.У.1; ОПК-2.В.1
15	Символьные вычисления в MATLAB.	ОПК-8.3.1; ОПК-6.У.1; ОПК-6.В.1
16	Способы описания линейных систем. Моделирование линейных систем в MATLAB.	ОПК-8.3.1; ОПК-8.У.1; ОПК-8.В.1
17	Частотные характеристики Анализ линейных систем. Канонические формы линейных систем.	ОПК-8.3.1; ОПК-8.У.1; ОПК-8.В.1

18	Изменение базиса в пространстве состояний. Модальная и сопровождающая канонические формы. Сбалансированное представление.	ОПК-1.У.1; ОПК-6.У.1; ОПК-6.В.1
19	Генераторы входных сигналов и регистрация результатов в SIMULINK. 20. Основные линейные и нелинейные блоки.	ОПК-8.3.1; ОПК-8.У.1; ОПК-8.В.1
20	Примеры моделирования в SIMULINK. Редактор дифференциальных уравнений DEE.	ОПК-8.3.1; ОПК-8.У.1; ОПК-8.В.1
21	Анализ Simulink-моделей. Маскирование подсистем в SIMULINK. Управление Simulink-моделью из MATLAB.	ОПК-8.3.1; ОПК-8.У.1; ОПК-8.В.1
22	Модели с сосредоточенными параметрами. Модели с распределёнными параметрами. Дискретные модели.	ОПК-1.У.2; ОПК-2.У.1
23	Примеры моделей аэрокосмических приборов и систем.	ОПК-6.3.1; ОПК-6.У.1; ОПК-6.В.1
24	Моделирование движения тел в атмосфере. Моделирование полета парашютиста.	ОПК-8.3.1; ОПК-8.У.1; ОПК-8.В.1
25	Моделирование полета самолета.	ОПК-8.3.1; ОПК-8.У.1; ОПК-8.В.1
26	Случайные и детерминированные возмущения, их моделирование и анализ влияния.	ОПК-1.У.2 ОПК-2.3.1; ОПК-2.У.1; ОПК-2.В.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 для решения технических задач моделирования приборов и систем навигации и управления подвижными объектами;
- Демонстрация примеров решения задач;
- Обобщение изложенного материала;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

Методические указания по освоению лекционного материала имеются в изданном виде, в виде электронных следующих ресурсов библиотеки ГУАП:

*[guap.ru/guap/kaf12/1-4.doc](http://guap.ru/guap/kaf12/1-4.doc)*

*[guap.ru/guap/kaf44/trud/mironovsky\\_petrova\\_matlab.pdf](http://guap.ru/guap/kaf44/trud/mironovsky_petrova_matlab.pdf)*

## **11.2. 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 обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

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

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

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

Практические занятия проводятся в интерактивной и в не интерактивной форме.



### **Требования к проведению практических занятий**

При проведении практических занятий преподаватель должен придерживаться следующего плана:

- изложить суть практического занятия и методику его выполнения;
- выдать индивидуальное задание каждому студенту группы;
- контролировать активность студентов в процессе выполнения задания;
- проверить результат выполнения задания и оценить полноту и качество выполнения по 100 бальной шкале рейтинга;
- отметить в журнале посещения персональное присутствие студентов;
- провести консультации по пропущенным темам практических занятий;
- проверить результаты самостоятельного освоения материала по пропущенным темам.

### **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 является учебно-методический материал по дисциплине.

### **11.4.Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине в форме дифференцированного зачета и завершается 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