

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)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 29 » мая 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Глобальные навигационные спутниковые системы»
(Наименование дисциплины)

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

Санкт-Петербург 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.т.н., профессор

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.В.Езерский

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«29» мая 2023 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.05.02(02)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

Ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Глобальные навигационные спутниковые системы» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.02 «Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов» направленности «Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

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

Основными задачами дисциплины являются ознакомление полготаавливаемых специалистов с теоретическими положениями построения систем глобальной навигации на основе искусственно создаваемых радиотехнических полей и методов получения навигационной информации беззапросным способом, алгоритмами извлечения навигационной информации в аппаратуре потребителей, способам оценки точностных характеристик и характеристик надежности глобальных систем навигации и связи, направлениями совершенствования этих показателей, конкретными сведениями по функциональным характеристикам и отличительным особенностям глобальных систем навигации первого и второго поколения Транзит, Цикада, Navstar, ГЛОНАСС, Омега, а также возможностями их совместного использования и комплексирования с автономными навигационными датчиками, практическими сведениями по выпускаемой номенклатуре аппаратуры потребителей и ее применению в различных областях техники и хозяйственной деятельности.

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 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 «Спутниковые навигационные системы» является ознакомление подготавливаемых специалистов с принципами построения систем глобальной навигации и связи, использующих создаваемые радиомаяками наземного и космического базирования радиополя, методами решения навигационных задач, основанных на измерениях временных задержек и доплеровских сдвигов частоты принимаемого сигнала, способам формирования дальномерного кода и кода навигационного сообщения и извлечения навигационной информации в аппаратуре потребителей, факторами, приводящими к ошибкам местоопределения и методами их учета и компенсации, принципами комплексирования глобальных систем навигации с автономными измерителями и построения интегрируемых систем навигации и связи, методам оценки надежности и способам ее повышения.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.У.2 уметь воспринимать, анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность разрабатывать материалы технического предложения, аванпроекта, эскизного проекта, макета летательного аппарата	ПК-2.3.6 знать основы и принципы применения спутниковых систем связи и навигации

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика;
- Физика;
- Теоретическая механика;

- Электроника;
- Методы теории фильтрации в задачах навигации и управления;
- Современная теория управления;

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

- Интегрированные системы ориентации и навигации;
- Системы ориентации и управления космическими аппаратами.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	8	8
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Общие сведения и принципы построения спутниковых систем навигации	2	2			8
Раздел 2. Методы решения навигационных задач	2	2			8
Раздел 3. Формат сигналов в спутниковых системах навигации	3	3			8
Раздел 4. Методы и алгоритмы обработки сигналов и извлечения навигационной информации	3	3			17

Раздел 5. Источники погрешностей и точность навигационно-временных определений	3	3			17
Раздел 6. Направления развития спутниковых навигационных систем	2	2			9
Раздел 7. Аппаратура потребителей глобальных систем навигации	2	2			9
Итого в семестре:	17	17			74
Итого	17	17	0	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Общие сведения и принципы построения спутниковых систем навигации.</p> <p>Структура радионавигационных систем с маяками наземного базирования. Структура спутниковых систем глобальной навигации. Подсистема космических аппаратов. Наземный командно-измерительный комплекс. Навигационная аппаратура потребителей. Взаимодействие подсистем. Шкалы времени. Единицы мер времени. Системы отсчета времени. Синхронизация шкал времени. Уравнения и прогнозирование траекторного движения навигационных спутников. Описание движения навигационного спутника с использованием орбитальных элементов. Прогнозирование движения навигационного спутника с использованием орбитальных элементов. Общая характеристика возмущенного движения спутника. Прогнозирование возмущенного движения навигационного спутника в геоцентрической подвижной системе координат. Основные навигационные характеристики навигационных спутников.</p>
2	<p style="text-align: center;">Методы решения навигационных задач.</p> <p>Общие определения. Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. Радиально-скоростной метод. Псевдо-радиально-скоростной метод. Разностно-радиально-скоростной метод. Комбинированные методы. Определение параметров ориентации с помощью аппаратуры СНС.</p>
3	<p>Формат сигналов в спутниковых системах навигации.</p> <p>Требования, предъявляемые к радиосигналам. Амплитудная, частотная и фазовая модуляции. Псевдослучайные последовательности. Код Баркера и М-последовательности.</p>

	<p>Дальномерный код в глобальных системах навигации. Формирование псевдослучайных последовательностей. Код навигационного сообщения. Помехоустойчивое кодирование навигационного сообщения. Модуляция радиосигнала навигационным сообщением. Синхронизация в спутниковых системах навигации.</p>
4	<p>Методы и алгоритмы обработки сигналов и извлечения навигационной информации.</p> <p>Общие положения. Корреляционный алгоритм оценки временной задержки и доплеровского сдвига. Алгоритмы первичной обработки радиосигналов. Режим поиска сигналов по задержке и частоте. Точное оценивание радионавигационных параметров. Вторичная обработка информации. Прямые методы вторичной обработки. Интерационные алгоритмы вторичной обработки информации. Алгоритмы вторичной обработки при избыточных измерениях. Третичная обработка информации.</p>
5	<p>Источники погрешностей и точность навигационно-временных определений в спутниковых системах навигации.</p> <p>Состав погрешностей. Погрешности, вносимые на навигационном спутнике и командно-измерительном комплексе. Погрешности частотно-временного обеспечения. Погрешности эфемеридного обеспечения. Трассовые погрешности. Ионосферные погрешности. Погрешности из-за многолучевости. Погрешности, вносимые приемником. Геометрический фактор.</p>
6	<p>Направления развития спутниковых навигационных систем.</p> <p>Совместное использование сигналов ГЛОНАСС и GPS. Основы работы спутниковых систем навигации в дифференциальном режиме. Широкозонные, региональные и локальные дифференциальные подсистемы. Навигационно-временные определения, основанные на фазовых измерениях. Разрешение неоднозначности. Расширение и развитие систем GPS и ГЛОНАСС. Перспективная спутниковая навигационная система Галилео.</p>
7	<p>Аппаратура потребителей глобальных систем навигации.</p> <p>Принципы построения и функционирования аппаратуры потребителей. Антенный блок. Приемник. Коррелятор. Навигационный вычислитель. Характеристики аппаратуры спутниковой навигации отечественного и зарубежного производства.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8					
Всего			17		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	51	51
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	15	15
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.396.9 Б 53	Бессонов А.А., Мамаев В.Я. Спутниковые навигационные системы: Учебное пособие. - СПб.: ГУАП, 2006. - 36 с.	64
	Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС/ Под ред. В.Н.Харисова, А.И.Перова, В.А.Болдина. – М.: ИПРЖР, 1998. 400 с. ftp://ftp.kiam1.rssi.ru/pub/gps/lib/book/harisov.djvu	
	Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. – М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2000, 268 с. ftp://ftp.kiam1.rssi.ru/pub/gps/lib/book/2000_solov.pdf	
	Воздушная навигация и аэронавигационное обеспечение полетов /Под ред. Н.Ф. Миронова. – М.: Транспорт, 1992.	

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»

http://4du.ru/books/knigi_po_sputnikovym_tehnologiyam_i_sistemam/osnovy_spyt_navigcii.html

URL адрес	Наименование
http://gps-club.ru/gps_think/detail.php?ID=56783	Конин В.В., Кониная Л.А. Спутниковые системы навигации. Учебное пособие
http://4du.ru/books/knigi_po_sputnikovym_tehnologiyam_i_sistemam/osnovy_spyt_navigcii.html	Яценков В.С. Электронная книга: "Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС"

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	13-03
2	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04
3	Дисплейный класс	13-03а

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– 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 / дифф. зачета представлены в таблице 16.

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Структура спутниковых систем глобальной навигации.	УК-1.У.2
2	Подсистема космических аппаратов.	УК-1.У.2
3	Наземный командно-измерительный комплекс.	УК-1.У.2
4	Навигационная аппаратура потребителей. Взаимодействие подсистем.	УК-1.У.2
5	Шкалы времени. Единицы мер времени. Системы отсчета времени.	УК-1.У.2
6	Синхронизация шкал времени.	УК-1.У.2
7	Уравнения и прогнозирование траекторного движения навигационных спутников.	УК-1.У.2
8	Описание движения навигационного спутника с использованием орбитальных элементов	УК-1.У.2
9	Прогнозирование движения навигационного спутника с использованием орбитальных элементов.	УК-1.У.2
10	Общая характеристика возмущенного движения спутника.	УК-1.У.2

11	Прогнозирование возмущенного движения навигационного спутника в геоцентрической подвижной системе координат.	УК-1.У.2
12	Основные навигационные характеристики навигационных спутников. Общие определения.	УК-1.У.2
13	Дальномерный метод.	УК-1.У.2
14	Псевдодальномерный метод.	УК-1.У.2
15	Разностно-дальномерный метод.	УК-1.У.2
16	Радиально-скоростной метод.	УК-1.У.2
17	Псевдо-радиально-скоростной метод.	УК-1.У.2
18	Разностно-радиально-скоростной метод. Комбинированные методы.	УК-1.У.2
19	Определение параметров ориентации.	УК-1.У.2
20	Требования, предъявляемые к радиосигналам. Амплитудная, частотная и фазовая модуляции.	УК-1.У.2
21	Псевдослучайные последовательности. Код Баркера и М-последовательности.	УК-1.У.2
22	Дальномерный код в глобальных системах навигации.	УК-1.У.2
23	Формирование псевдослучайных последовательностей.	УК-1.У.2
24	Код навигационного сообщения.	ПК-2.3.6
25	Помехоустойчивое кодирование навигационного сообщения.	ПК-2.3.6
26	Модуляция радиосигнала навигационным сообщением.	ПК-2.3.6
27	Корреляционный алгоритм оценки временной задержки и доплеровского сдвига.	ПК-2.3.6
28	Алгоритмы первичной обработки радиосигналов.	ПК-2.3.6
29	Режим поиска сигналов по задержке и частоте.	ПК-2.3.6
30	Точное оценивание радионавигационных параметров.	ПК-2.3.6
31	Вторичная обработка информации. Прямые методы вторичной обработки.	ПК-2.3.6
32	Итерационные алгоритмы вторичной обработки информации.	ПК-2.3.6
33	Алгоритмы вторичной обработки при избыточных измерениях.	ПК-2.3.6
34	Третичная обработка информации.	ПК-2.3.6
35	Состав погрешностей. Погрешности, вносимые на навигационном спутнике и командно-измерительном комплексе.	ПК-2.3.6
36	Погрешности частотно-временного обеспечения. Погрешности эфемеридного обеспечения.	ПК-2.3.6
37	Трассовые погрешности. Ионосферные погрешности.	ПК-2.3.6
38	Погрешности из-за многолучевости. Погрешности, вносимые приемником.	ПК-2.3.6
39	Геометрический фактор.	ПК-2.3.6
40	Основы работы спутниковых систем навигации в дифференциальном режиме.	ПК-2.3.6
41	Широкозонные, региональные и локальные дифференциальные подсистемы.	ПК-2.3.6
42	Навигационно-временные определения, основанные на фазовых измерениях.	ПК-2.3.6

43	Расширение и развитие систем GPS и ГЛОНАСС.	ПК-2.3.6
44	Перспективная спутниковая навигационная система Галилео.	ПК-2.3.6
45	Принципы построения и функционирования аппаратуры потребителей.	ПК-2.3.6

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
	Не предусмотрено

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- 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 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

По каждой практической 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.5. 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».

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