

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

Кафедра № 13

УТВЕРЖДАЮ
Ответственный за образовательную
программу

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

В.К. Пономарев
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«18» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Спутниковые навигационные системы»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	24.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Системы управления движением и навигация
Наименование направленности	Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.С. Слюсаренко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры №13

«18» февраля 2025 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

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

(подпись, дата)

В.Е. Таратун
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Спутниковые навигационные системы» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 24.04.02 «Системы управления движением и навигация» направленности «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен формировать новые направления научных исследований и опытно- конструкторских разработок»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с Системами управления движением и навигация, а также Приборами и системами ориентации, стабилизации и навигации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *(лекции, практические занятия, семинары, самостоятельная работа обучающегося проектирование)*.

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 является подготовка магистра по технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, а также в области эксплуатации и испытании авиационной и космической техники.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	ПК-1.3.1 знать современные тенденции развития приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации летательных аппаратов и техники в целом ПК-1.У.1 уметь на основе новых знаний формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок ПК-1.В.1 владеть современными методами аналитического анализа, математического и имитационного моделирования, постановки экспериментальных исследований

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «математический анализ»,
- «курс общей физики»,
- ...«методов линей алгебры» ...«методов вычислений»

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

- «Геодезии»,
- «Топографии»,
- ...Теории радионавигационных систем и комплексов и т.д.

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
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	17	17
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)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	56	56
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

[Трудоемкость, распределенная на часы практической подготовки не должна превышать общую трудоемкость по виду учебной работы].

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 2					
Раздел 1. Методология построения спутниковых навигационных систем	2	2			10
Раздел 2. Кеплерова модель движения КА	4	4			12
Раздел 3. Контроль целостности навигационно-временного поля	4	4			12
Раздел 4. Полное местоопределение потребителя	4	4			12
Раздел 5. Метрологическое обеспечение СНС	3	3			10
Итого в семестре:	17	17			56
Итого	17	17	0	0	56

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>Методология построения спутниковых навигационных систем</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методология построения радионавигационных систем 2. Обобщенные требования к навигационному обеспечению 3. Аппаратура потребителей 4. Командно-измерительный комплекс 5. – согласование шкал времени; 6. Методы сверки временных шкал 7. Методы коррекции временных шкал на примере НИСЗ 8. Сущность коррекции шкал времени НИСЗ 9. Оценка точности сверки ШВ удаленных пунктов 10. Геометрия сверки ШВ по одному НИСЗ
2	<p>Кеплерова модель движения КА</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнения движения КА. Кеплерова модель. 2. Дифференциальная модель движения КА 3. Зависимость истинной аномалии от времени. (Формулы Кеплера.) 4. Орбитальные параметры НКА. (Формулы Кеплера) 5. Алгоритм расчета текущего местоположения НКА 6. Методы решения дифференциальные уравнения движения КА 7. Вычисление координат КА 8. Вычисление координат и скоростей КА ГЛОНАСС 9. Вычисление координат и скоростей КА GPS 10. Вычисление ускорений для КА GPS и ГЛОНАСС
3	<p>Контроль целостности навигационно-временного поля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчетные модели измерений 2. Модели расчета квазидальности, радиальной квазискорости и скорректированных измерений 3. Модель формирования невязок измерений 4. Расчет геометрической дальности 5.. Вычисление координат КА 6. Целостность радионавигационного поля; 7. Метрологическое обеспечение контроля целостности РНП 8.. Программное обеспечение КЦ РНП 9. Вычисление координат и скоростей КА ГЛОНАСС 10. Вычисление координат и скоростей КА GPS
4	<p>Полное местопределение потребителя</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Общее описание методов решения систем навигационных уравнений 2. Коррекция вектора состояния потребителя 3.Счисление вектора состояния потребителя 4. Экстраполяция векторов состояния потребителя

	5.Экстраполяция векторов состояния динамических моделей объекта 6.Расчет невязок измерений 7.. Оценка точности определения невязок измерений 8.. Оценка точности радиальной квазискорости 9.Общая постановка задачи оценки потенциальной точности местоопределения потребителя 10.Обобщенный алгоритм оценки потенциальной точности местоопределения потребителя
5	Метрологическое обеспечение СНС 1.Модель бюджета погрешностей РНП 2.. Расчет невязок измерений 3. Оценка точности определения невязок измерений 4 Оценка поправок к вектору состояния потребителя 5. Метод регулирования метрологического уровня полного местоопределения потребителя 6. Определение параметров эллиптической орбиты методом с регулируемой точностью 7. Программная реализация методов с регулируемой точностью 8. Многосеточные методы пересчета параметров эллиптической орбиты методом с регулируемой точностью 9. Контроль неустраняемой Std-погрешности итерационного процесса 10 Экстраполяция векторов состояния потребителя

Примечание: при наличии лекционных занятий, проводимых в интерактивной форме (управляемая дискуссия или беседа, демонстрация слайдов или учебных фильмов, мозговой штурм и другое), необходимо здесь привести их перечень с указанием конкретной формы проведения.

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 7					
1	. Методология построения спутниковых навигационных систем Их назначение и особенности эксплуатации,	Семинар Постановка задач	2		1

2	Применение ППО для решения инженерных задач преобразования информации. Вычисление координат КА	Расчетно-графическая работа	4		2
3	Модели и методы ИИ преобразования информации. Целостность радионавигационного поля;	Расчетно-графическая работа	4		3
4	Модели и методы ИИ преобразования информации. Полное местоопределение потребителя	Расчетно-графическая работа	4		
5	Метрологическое обеспечение СНС Оценка: погрешности; и достоверности результатов М и ВЭ. Определение параметров эллиптической орбиты методом с регулируемой точностью	Расчетно-графическая работа	3		4
Всего			8		

Примечание: практические (семинарские) занятия могут проходить в интерактивной форме: решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии и т.д.

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				
Всего				

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 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	17	17
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	17	17
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	12	12
Всего:	56	56

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 / 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. guap.ru/guap/kaf12/1-4.doc	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. ict.edu.ru/ft/005590/panferov.pdf	85
681.5(СПГУАП) М64	А.С. Слюсаренко, С.Г. Бурлуцкий Основы теории радионавигационных систем и комплексов». Ч.1. Информационное обеспечение СРНС/ Учебно-методическое пособие, ГУАП, 2019, 78 с.	50
681.5(СПГУАП) С49	А.С. Слюсаренко, С.Г. Бурлуцкий, В.Д.Маркович Вивас. Алгоритмическое обеспечение радионавигационных систем и комплексов». Ч.2. Информационное обеспечение СРНС/ Учебно-методическое пособие, ГУАП, 2020, 111 с.	50

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)

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

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[Электронный ресурс]. Режим доступа: https://.pdf/ (дата обращения: 14.05.2025).	A.S. Slyusarenko To the Problem of Rounding Errors Evaluation [текст]. International Scientific Review of Problems and Prospects of Modern Science and Education /Collection of Scientific Articles. XIV International Correspondence Scientific and Practical Conference (Boston, USA, May 24-25, 2018). - Boston. 2018, pp.6–26.	Электронный ресурс
[Электронный ресурс]. Режим доступа: https://.pdf/ (дата обращения: 14.05.2025).	Slyusarenko A.S., Dudarev A.S. To investigation of the Wilkinson's paradox /International Scientific Review of Problems and Prospects of Modern Science and Education /Collection of Scientific Articles. XIV International Correspondence Scientific and Practical Conference (Boston, USA, July 17-20, 2018). Boston. 2018), pp.12–26.	Электронный ресурс
[Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://scientific-conference.com/grafik.html / (дата обращения: 14.05.2025).	Slyusarenko A.S., Markovich V.D.V. (Russian Federation). On the Method of Constructing an Adaptive Microprocessor-Based Analog-To-Digital Converter./The Article is Publication in the Collection of Works - XXVII Специализированная	Электронный ресурс

	конференция с выходом электронного сборника: «International Scientific Review of The Problems of the Technical Sciences, Mathematics And Computer Science ». (Boston. USA. June 07-09, 2023) P.p.11-29/.	
--	--	--

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
	Не предусмотрено

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	
5	Специализированная лаборатория «компьютерный класс»	

11. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

12.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	<p>Методология построения спутниковых навигационных систем</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методология построения радионавигационных систем 2. Обобщенные требования к навигационному обеспечению 3. Аппаратура потребителей 4. Командно-измерительный комплекс 5. – согласование шкал времени; 	ПК-1.3.1

	6. Методы сверки временных шкал 7. Методы коррекции временных шкал на примере НИСЗ 8. Сущность коррекции шкал времени НИСЗ 9. Оценка точности сверки ШВ удаленных пунктов 10. Геометрия сверки ШВ по одному НИСЗ	
2	Кеплерова модель движения КА 1. Уравнения движения КА. Кеплерова модель. 2. Дифференциальная модель движения КА 3. Зависимость истинной аномалии от времени. (Формулы Кеплера.) 4. Орбитальные параметры НКА. (Формулы Кеплера) 5. Алгоритм расчета текущего местоположения НКА 6. Методы решения дифференциальные уравнения движения КА 7. Вычисление координат КА 8. Вычисление координат и скоростей КА ГЛОНАСС 9. Вычисление координат и скоростей КА GPS 10. Вычисление ускорений для КА GPS и ГЛОНАСС	ПК-1.3.1
3	Контроль целостности навигационно-временного поля 1. Расчетные модели измерений 2. Модели расчета квазидальности, радиальной квазискорости и скорректированных измерений 3. Модель формирования невязок измерений 4. Расчет геометрической дальности 5.. Вычисление координат КА 6. Целостность радионавигационного поля; 7. Метрологическое обеспечение контроля целостности РНП 8.. Программное обеспечение КЦ РНП 9. Вычисление координат и скоростей КА ГЛОНАСС 10. Вычисление координат и скоростей КА GPS	ПК-1.У.1
4	Полное местоопределение потребителя 1.Общее описание методов решения систем навигационных уравнений 2. Коррекция вектора состояния потребителя 3.Счисление вектора состояния потребителя 4. Экстраполяция векторов состояния потребителя 5.Экстраполяция векторов состояния динамических моделей объекта 6.Расчет невязок измерений 7.. Оценка точности определения невязок измерений 8.. Оценка точности радиальной квазискорости 9.Общая постановка задачи оценки потенциальной точности местоопределения потребителя 10.Обобщенный алгоритм оценки потенциальной точности местоопределения потребителя	ПК-1.У.1
5	Метрологическое обеспечение СНС 1.Модель бюджета погрешностей РНП 2.. Расчет невязок измерений	ПК-1.В.1

	3. Оценка точности определения невязок измерений 4. Оценка поправок к вектору состояния потребителя 5. Метод регулирования метрологического уровня полного местоопределения потребителя 6. Определение параметров эллиптической орбиты методом с регулируемой точностью 7. Программная реализация методов с регулируемой точностью 8. Многосеточные методы пересчета параметров эллиптической орбиты методом с регулируемой точностью 9. Контроль неустраняемой Std-погрешности итерационного процесса 10. Экстраполяция векторов состояния потребителя	
--	--	--

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

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

12.4. 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.

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

13.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного

материала (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*).

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:

- _____;
- _____;
- ...

Если методические указания по освоению лекционного материала имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

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

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по участию в семинарах имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

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

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 обучающимися 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

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по прохождению практических занятий имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

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

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

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

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

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Обязательно для заполнения преподавателем

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Обязательно для заполнения преподавателем

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по прохождению лабораторных работ имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

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

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Обязательно для заполнения преподавателем

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по курсовому проектированию/ выполнению курсовой работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

13.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

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

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

Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения текущего контроля успеваемости, а также как результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации.

13.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

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

- 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».

Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения промежуточной аттестации.

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