

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

Кафедра № 13

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

«26» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные устройства робототехнических систем»
(Наименование дисциплины)

Шифр научной специальности	2.5.13
Наименование научной специальности	Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов
Наименование направленности (профиля) (при наличии)	
Год начала реализации программы	2026

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

«26» 03 2026 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 13

К.Т.Н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Ответственный за программу 2.5.13

К.Т.Н., доц.

(должность, 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 «Информационные устройства робототехнических систем» входит в состав программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.13 «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными методами проектирования, анализа и эксплуатации информационно-управляющих устройств робототехнических систем

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине — «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины:

- формирование у аспирантов целостного представления о роли и месте информационных устройств в составе робототехнических систем (РТС), применяемых на борту летательных аппаратов (ЛА);
- освоение современных методов проектирования, анализа и эксплуатации информационно-управляющих устройств РТС;
- развитие навыков проведения теоретических и экспериментальных исследований в области информационных устройств робототехники для авиационно-космической отрасли;
- подготовка к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности в сфере робототехнических систем летательных аппаратов.

1.2. Дисциплина входит в состав программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

1.3. В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать:

- принципы построения и функционирования информационных устройств робототехнических систем;
- классификацию и особенности применения датчиков, систем ориентации и управления в РТС на борту ЛА;
- современные методы обработки информации и управления робототехническими системами в условиях полёта;
- нормативные требования к надёжности и безопасности информационных устройств в авиационно-космической технике.

уметь:

- анализировать и выбирать оптимальные информационные устройства для конкретных задач робототехнических систем ЛА;
- разрабатывать математические модели и алгоритмы обработки информации в РТС;
- применять методы экспериментального исследования и верификации информационных устройств;
- использовать современные программные средства для моделирования и проектирования информационных систем РТС.

владеть:

- навыками проектирования и настройки информационных устройств робототехнических систем для летательных аппаратов;
- методами анализа и обработки данных с датчиков и систем ориентации РТС;
- технологиями интеграции информационных устройств в бортовые системы управления ЛА;
- навыками научно-исследовательской работы в области робототехнических систем авиационно-космического назначения.

2. Место дисциплины в структуре программы

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

- «Библиографический и патентный поиск»,
- «Организация диссертационных исследований»,

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

- «Анализ, синтез и структурное моделирование авиационных и космических систем»,
- «Моделирование технологических процессов производства и эксплуатации авиационной и ракетно космической техники»,

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 1.

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№2
1	2	3
<i>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</i>	1/ 36	1/ 36
<i>Из них часов практической подготовки, (час)</i>		
<i>Аудиторные занятия, всего час.</i>	7	7
в том числе:		
лекции (Л), (час)	7	7
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
экзамен, (час)		
<i>Самостоятельная работа (СР), всего (час)</i>	29	29
<i>Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)</i>	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 2.

Таблица 2 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	СРС (час)
Семестр 2			
Раздел 1. Прикладные робототехнические системы на борту летательных аппаратов	3		15
Раздел 2. Приборы ориентации РБТС на летательных аппаратах	4		14
Итого в семестре:	7		29
Итого	7	0	29

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении аспирантами 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 3.

Таблица 3 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Тема 1.1. Классификация робототехнических систем (РБТС) летательных аппаратов.</p> <p>Тема 1.2. Обобщённая структура РБТС: состав, функции, взаимосвязи компонентов.</p> <p>Тема 1.3. Захватные устройства РБТС: типы, принципы работы, требования к конструкции.</p> <p>Тема 1.4. Системы подвижности РБТС. Силовые приводы РБТС: электрические, гидравлические, пневматические.</p> <p>Тема 1.5. Датчики РБТС: датчики близости, датчики линейного и углового перемещения, датчики усилий, тактильные датчики.</p> <p>Тема 1.6. Электронные устройства управления РБТС: микроконтроллеры, процессоры, интерфейсы связи.</p>
2	<p>Тема 2.1. Классификация методов ориентации РБТС на ЛА: визуальные, инерциальные, радиотехнические.</p> <p>Тема 2.2. Ориентация РБТС на ЛА с помощью нанесённых на ЛА маяков: оптические и радиомаяки.</p> <p>Тема 2.3. Телевизионные и электронно-оптические методы ориентации РБТС на ЛА.</p> <p>Тема 2.4. Инерциальные приборы ориентации РБТС на ЛА. Микроминиатюрные инерциальные навигационные системы (МИНС) в качестве измерителей координат РБТС и их элементов.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Самостоятельная работа аспирантов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	29	29
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (программы аспирантуры)		
Всего:	29	29

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов указаны в п.п. 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 6.

Таблица 6– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.865.8(ЛИАП) Г34	Информационные устройства робототехнических систем. Методы распознавания и управления роботизированными транспортно-складскими системами : учебное пособие для вузов / В. Л. Генкин, И. Л. Ерош, М. Б. Игнатъев ; Ленингр. ин-т авиац. приборостроения. - Л. : Изд-во ЛИАП, 1985. - 126 с. :	2

621.865.8 В 75	Информационные устройства робототехнических систем : учебное пособие / С. А. Воротников. - М. : Изд- во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 384 с. : рис., табл. - (Робототехника). - Библиогр.: с. 378 - 379 - Предм. указ.: с. 380 - 383. - ISBN 5-7038-2207-6	1
-------------------	--	---

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?/	научные базы данных (eLibrary);

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 8.

Таблица 8 – 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 9.

Таблица 9 – 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 10.

Таблица 10 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04, БМ

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

10.2. В качестве критериев оценки уровня освоения аспирантами дисциплины применяется 4-балльная шкала оценивания, которая приведена в таблице 12. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 12 – Критерии оценки уровня освоения дисциплины

Оценка	Характеристика уровня освоения дисциплины
4-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант 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 по направлению подготовки/ специальности; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант 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 по направлению подготовки/ специальности; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант 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 по направлению подготовки/ специальности; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении подготовки/ специальности; – 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 13.

Таблица 13 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета
1.	Определение робототехнической системы (РТС). Роль информационных устройств в составе РТС летательных аппаратов (ЛА).
2.	Классификация робототехнических систем, применяемых на борту ЛА. Приведите примеры.
3.	Обобщённая функциональная схема РТС: состав, функции и взаимосвязи компонентов.
4.	Классификация и назначение захватных устройств РТС на борту ЛА. Требования к конструкции.
5.	Системы подвижности РТС: типы, принципы работы, особенности применения на ЛА.
6.	Телевизионные и электронно-оптические методы ориентации РТС: преимущества и недостатки.
7.	Ориентация РТС с помощью оптических и радиомаяков: принцип действия, точность, ограничения.
8.	Методы ориентации РТС на ЛА: визуальные, инерциальные, радиотехнические. Сравнительный анализ.
9.	Электронные устройства управления РТС: микроконтроллеры, процессоры, интерфейсы связи.
10.	Датчики усилий и тактильные датчики: принцип работы, применение в РТС.
11.	Датчики линейного и углового перемещения: типы, схемы включения, погрешности.
12.	Датчики близости: принцип действия, области применения в РТС ЛА.
13.	Датчики РТС: классификация, назначение, основные характеристики.
14.	Силовые приводы РТС: электрические, гидравлические, пневматические. Сравнительный анализ.
15.	Нормативные требования к информационным устройствам РТС авиационно-космического назначения.
16.	Инерциальные приборы ориентации РТС: акселерометры, гироскопы, ИНС
17.	Микроминиатюрные инерциальные навигационные системы (МИНС): принцип действия, применение в РТС ЛА.
18.	Интеграция информационных устройств в бортовые системы управления ЛА: интерфейсы, протоколы, требования к надёжности.
19.	Погрешности информационных устройств РТС: виды, методы компенсации.
20.	Алгоритмы обработки информации в РТС: фильтрация, усреднение, экстраполяция.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое робототехническая система (РТС)? <ul style="list-style-type: none"> ○ А) Комплекс механических устройств без системы управления ○ В) Совокупность механических, электронных и информационных компонентов, способных выполнять задачи автономно или полуавтономно ○ С) Только программное обеспечение для управления механизмами ○ D) Набор датчиков без исполнительных устройств 2. Какую роль играют информационные устройства в составе РТС летательных аппаратов? <ul style="list-style-type: none"> ○ А) Обеспечивают только питание системы ○ В) Отвечают исключительно за движение механизмов ○ С) Собирают, обрабатывают и передают данные о состоянии системы и окружающей среды ○ D) Служат только для визуализации данных 3. К какому типу систем относятся робототехнические системы на борту летательных аппаратов? <ul style="list-style-type: none"> ○ А) Бытовые роботы ○ В) Промышленные роботы ○ С) Авиационно-космические робототехнические системы ○ D) Образовательные роботы 4. Какие из перечисленных устройств относятся к информационным устройствам РТС? <ul style="list-style-type: none"> ○ А) Гидравлические насосы ○ В) Датчики, микроконтроллеры, системы ориентации ○ С) Силовые кабели ○ D) Механические захваты без сенсоров 5. Какой тип датчиков используется для определения расстояния до объектов в РТС? <ul style="list-style-type: none"> ○ А) Температурные датчики ○ В) Ультразвуковые или оптические дальномеры ○ С) Датчики влажности ○ D) Датчики давления воздуха 6. Для чего применяются тактильные датчики в РТС на борту ЛА? <ul style="list-style-type: none"> ○ А) Для измерения температуры окружающей среды ○ В) Для контроля усилия захвата и обнаружения контакта с объектом ○ С) Для навигации по звёздам ○ D) Для передачи видеосигнала 7. Какой прибор используется для измерения угловых скоростей в инерциальных системах ориентации? <ul style="list-style-type: none"> ○ А) Акселерометр ○ В) Гироскоп ○ С) Магнитометр ○ D) Барометр 8. Что такое микроминиатюрная инерциальная навигационная система (МИНС)? <ul style="list-style-type: none"> ○ А) Система для передачи радиосигналов ○ В) Компактное устройство, объединяющее акселерометры и гироскопы для определения положения и ориентации ○ С) Устройство для хранения данных ○ D) Тип силового привода 9. Какой метод ориентации РТС на ЛА основан на использовании оптических маяков? <ul style="list-style-type: none"> ○ А) Инерциальный ○ В) Визуальный (оптический) ○ С) Акустический ○ D) Магнитный 10. Какую функцию выполняет микроконтроллер в РТС? <ul style="list-style-type: none"> ○ А) Обеспечивает только питание системы ○ В) Обрабатывает данные с датчиков и управляет исполнительными устройствами ○ С) Служит исключительно для хранения информации ○ D) Генерирует электромагнитные помехи

	<p>11. Какой интерфейс связи часто используется для подключения датчиков к микроконтроллеру в РТС?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ A) HDMI ○ B) I²C или SPI ○ C) USB 3.0 ○ D) Ethernet <p>12. Что такое фильтрация данных в контексте обработки информации РТС?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ A) Удаление ненужных файлов с жёсткого диска ○ B) Процесс устранения шумов и погрешностей в сигналах с датчиков ○ C) Изменение цвета изображения ○ D) Пересылка данных на сервер <p>13. Какой алгоритм часто применяется для слияния данных с нескольких датчиков (например, гироскопа и акселерометра)?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ A) Алгоритм сортировки пузырьком ○ B) Фильтр Калмана ○ C) Алгоритм шифрования ○ D) Алгоритм поиска пути <p>14. Какое требование является критически важным для информационных устройств РТС авиационно-космического назначения?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ A) Низкая стоимость компонентов ○ B) Высокая надёжность и устойчивость к внешним воздействиям (вибрации, перепадам температур и т. д.) ○ C) Яркий дизайн корпуса ○ D) Возможность беспроводного обновления ПО <p>15. Что такое погрешность измерения в контексте датчиков РТС?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ A) Разница между истинным значением и показанием датчика ○ B) Скорость передачи данных ○ C) Напряжение питания датчика ○ D) Размер датчика <p>16. Какой компонент РТС отвечает за преобразование электрических сигналов датчиков в цифровую форму?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ A) Усилитель ○ B) Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) ○ C) Трансформатор ○ D) Конденсатор <p>17. Какой тип привода чаще всего используется в РТС для точного позиционирования?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ A) Пневматический привод ○ B) Сервопривод ○ C) Паровой двигатель ○ D) Гидравлический насос <p>18. Что означает термин «интеграция информационных устройств в бортовые системы управления ЛА»?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ A) Физическое размещение устройств в кабине пилота ○ B) Объединение данных с датчиков РТС с данными бортовых систем для совместного анализа и управления ○ C) Замена всех бортовых систем на робототехнические ○ D) Установка дополнительных экранов для визуализации
--	---

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания уровня освоения дисциплины, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов ГУАП.

11. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для аспирантов 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 аспирантами 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:

- Цели и задачи лекции;
- Краткий обзор содержания и материала предыдущей лекции;
- План текущей лекции;
- Рассмотрение материала текущей лекции;
- Демонстрация применения материала текущей лекции с использованием компьютерной техники;
- Заключение;
- Анонс следующей лекции, постановка задачи по изучению рекомендованной литературы при подготовке к следующей лекции

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

Основной целью для аспиранта 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 аспиранта 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.

11.3. Методические указания для аспирантов по прохождению практических занятий (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающееся в выполнении аспирантами 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 аспиранта является привитие аспиранту умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении аспирантом 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.

11.4. Методические указания для аспирантов по прохождению самостоятельной работы

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

В процессе выполнения самостоятельной работы, у аспиранта формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему 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 аспиранта являются:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Методические рекомендации по изучению дисциплины.
3. Список рекомендованной литературы.
4. Информационные и электронные ресурсы.
5. Нормативные документы.
6. Задания для самостоятельной работы:

- проработку материала по конспекту лекций или учебнику с составлением конспекта;
- решение задач и выполнение заданий вне аудитории;
- подготовку рефератов, докладов, эссе.

11.5. Методические указания для аспирантов по прохождению текущего контроля успеваемости.

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

Возможные методы текущего контроля успеваемости аспирантов:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных заданий;
- защита отчётов по лабораторным работам;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ (в письменной или устной формах);
- иные виды, определяемые преподавателем.

Используемые инструменты и технологии, виды оценочных средств определяются преподавателем и планируемыми результатами освоения дисциплины. Также могут применяться фонды оценочных средств (ФОС).

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем в период прохождения промежуточной аттестации аспиранта. Они могут влиять на формирование оценки по учебной дисциплине при промежуточной аттестации.

Аспиранты, успешно прошедшие обязательные формы текущего контроля по дисциплине, практик допускаются до промежуточной аттестации.

- **Пропуск мероприятий текущего контроля.** При наличии уважительной причины пропущенное мероприятие может быть сдано в дополнительный срок, определяемый преподавателем до начала промежуточной аттестации.
- **Апелляция.** В случае несогласия с результатами текущего контроля аспирант имеет право обратиться с апелляцией в установленном порядке.

Конкретные формы текущего контроля, критерии оценки и порядок учёта результатов зафиксированы в рабочей программе дисциплины.

11.6. Методические указания для аспирантов по прохождению промежуточной аттестации.

К итоговой аттестации допускаются только аспиранты, полностью выполнившие учебный план и прошедшие все этапы промежуточной аттестации.

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

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

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