

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

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., к. т. н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Гладкий

(инициалы, фамилия)

(подпись)

« 20 » июня 2024 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к. т. н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

С.Н.Архипов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

« 20 » июня 2024 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 21

д. т. н., проф.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Ф. Крячко

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к. т. н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Лазерные системы локации, навигации и связи с высоким угловым разрешением»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Опготехника
Наименование направленности	Опτικο-электронные приборы и комплексы
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Аннотация

Дисциплина «Лазерные системы локации, навигации и связи с высоким угловым разрешением» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 12.04.02 «Оптехника» направленности «Оптико-электронные приборы и комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований для разработки оптической техники, оптических материалов и технологий оптического производства»

ОПК-2 «Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с научными исследованиями в области оптической техники, оптико-электронных приборов и систем»

ОПК-3 «Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения лазерной локационной, навигационной и связной аппаратуры и особенностям функционирования лазерных измерительных систем в каналах со случайными параметрами.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

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

Целью преподавания дисциплины " Лазерные системы локации, навигации и связи с высоким угловым разрешением" является изучение студентами теории и технических средств систем лазерной локации, навигации и связи. Основное внимание уделяется изучению принципов построения и особенностям функционирования лазерных измерительных систем в каналах со случайными параметрами. Знание данной дисциплины необходимо специалистам, занимающимся разработкой и техническим обслуживанием лазерных систем различного назначения.

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

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований для разработки оптической техники, оптических материалов и технологий оптического производства	ОПК-1.3.1 знать современную научную картину мира в области оптической техники ОПК-1.У.1 уметь выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать постановку задачи ОПК-1.В.1 владеть навыками определения путей решения поставленной задачи и оценки эффективности выбора методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований для разработки оптической техники, оптических материалов и технологий оптического производства
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и	ОПК-2.3.1 знать современное состояние в области оптической техники, оптико-электронных приборов и систем

	аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с научными исследованиями в области оптической техники, оптико-электронных приборов и систем	
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.У.1 уметь приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, в том числе интеллектуальных

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Антенны оптической связи»,
- «Лазерные информационные системы космических аппаратов»,
- «Контрольно-измерительные приборы».

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

- «Комплексирование систем поиска и наблюдения»,
- «Лазерные системы специального назначения»,
- «Лазерные системы видения».

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
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки		

Аудиторные занятия , всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа , всего (час)	57	57
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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Общие сведения о лазерных системах локации и навигации и связи с высоким угловым разрешением Особенности функционирования лазерных измерительных систем в каналах со случайными параметрами. Основные тактические и технические характеристики лазерных измерителей.	2	2			10
Раздел 2. Характеристики излучаемых и принимаемых от облучаемых объектов лазерных сигналов Виды модуляции и требования к модуляторам. Математические модели зондирующих сигналов при амплитудной, фазовой и частотной модуляции. Распространение лазерного излучения через атмосферу. Статистическое описание отраженных от объектов лазерных сигналов.	2	2			16
Раздел 3. Помехи в системах лазерной локации, навигации и связи Световой фон. Аэрозольные помехи. Искусственные помехи.	2	2			16

Раздел 4. Обработка сигналов в лазерных системах извлечения информации Методы обработки сигналов при различных уровнях априорной неопределенности. Адаптивные методы в когерентных оптических системах. Принципы построения локационных адаптивных систем.	2	2			16
Раздел 5. Управление излучением в лазерных системах локации, навигации и связи Передатчики лазерных локаторов. Методы генерирования модулированных сигналов. Стабилизация частоты излучения лазеров. Стабилизация мощности излучения лазеров. Методы сканирования лазерным лучом.	2	2			16
Раздел 6. Элементная база лазерной техники локации, навигации и связи Зеркала. Поляризаторы. Приемники излучения. Модуляторы. Дефлекторы. Нелинейные оптические элементы. Квантовые генераторы. Источники питания.	2	2	13		8
Раздел 7. Принципы построения лазерных локаторов Дальность действия лазерного локатора. Точность определения координат. Разрешающая способность. Лазерные дальномеры. Лазерные измерители угловых координат. Измерители скорости движения лоцируемых объектов. Лазерные локаторы с некогерентным и когерентным детектированием. Сканирующие лазерные локаторы.	2	2	4		10
Раздел 8. Лазерные устройства навигации. Лазерные гироскопы. Лазерные высотомеры. Лазерные доплеровские измерители скорости.	2	2			10
Раздел 9. Лазерные системы связи	1	1			
Итого в семестре:	17	17	17		57
Итого	17	17	17	0	57

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

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 3					
1	Общие сведения о лазерных системах локации, навигации и связи		2		1
2	Характеристики излучаемых и принимаемых от облучаемых объектов лазерных сигналов		2		2
3	Помехи в системах лазерной локации, навигации и связи		2		3
4	Обработка сигналов в лазерных системах извлечения информации		2		4
5	Управление излучением в лазерных системах локации, навигации и связи		2		5
6	Элементная база лазерной техники локации, навигации и связи		2		6
7	Принципы построения лазерных локаторов		2		7
8	Лазерные устройства навигации		2		8
9	Лазерные системы связи		1		9
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
Семестр 3				
1	Исследование характеристик сигналов и шумов на выходе фотоприёмника	4		6
2	Исследование устройства стабилизации мощности излучения лазера ч 1	3		6
3	Исследование устройства стабилизации мощности излучения лазера ч 2	2		6
4	Исследование характеристик модулятора	4		6
5	Исследование характеристик лазерного дальномера	4		7
Всего		17		

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 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	47	47
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	57	57

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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
С 40 621.396.9	Системы лазерной космической связи: учебное пособие. Ч.: 3/ В. Н. Красюк [и др.]; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2011. - 200 с.: рис.. - Библиогр.: с. 178	50
621.396.9 С 40	Системы лазерной космической связи [Текст] : учебное пособие. Ч. 2 / А. Р. Бестугин [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009.	169
К 78 621.396.9	Красюк, В. Н.. Системы лазерной космической связи: учебное пособие. ч. 1/ В. Н. Красюк, А. А. Шаталов, В. А. Шаталова; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2007. - 155 с	50
004 М 87	Мошак, Н. Н. Защищенные инфотелекоммуникации. Анализ и синтез: монография / Н. Н. Мошак ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 197 с	40
621.396 П80	Прокис, Джон Цифровая связь = Digital communications: монография /Д. Прокис ; пер. с англ. Б.И.Николаев; ред. Д.Д. Козловский. М. Радио и связь, 2000. 787 с.	10
621.396.9 Л69	Логвин, А.И. Спутниковые системы навигации и связи для УВД: учебное пособие / А.И. логвин, О.Е.Орлов; Гос. Служба гражд. Авиации; Моск. гос. техн. ун-т гражд. Авиации. Каф. Техн. эксплуатации радиотехн. Оборудования и связи. М.: Изд-во МГТУ ГА, 2003. 63 с	1

621.396 Ф88	Фриман, Р. Волоконно-оптические системы связи = Fider-optic systems for telecommunications: монография / Р. Фриман; пер. Н.Н. Слепов. М.: Техносфера, 2004. 440 с.	1
621.391 Ш 31	Шахнович, И. В. Современные технологии беспроводной связи / И. В. Шахнович. - 2-е изд., испр. и доп. М. : Техносфера, 2006. 288 с.	4
621.396.9 М42	Проектирование лазерных систем: учебное пособие/ Т. П. Мишура, О. Ю. Платонов; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2006. - 98 с	20
621.396.9К48	В.Н.Красюк, В.В.Горбацкий Теория и расчет космических радиолиний лазерных систем. Учеб. Пособие. ГУАП, СПб., 2002.	30
	Мусьяков М.П., Мищенко И.Д., Ванеев Г.Г. Проблемы ближней лазерной локации. Учебное пособие для вузов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. - 295 с.	

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

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

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

URL адрес	Наименование
http://www.alib.ru/au-minaev/nm-lazernye_informacionnye_sistemy_kosmicheskikh_apparatov/	Минаев И.В. и др. Лазерные информационные системы космических аппаратов.

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	Специализированная лаборатория «Лазерные системы»	11-01б

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– 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»	– 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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – 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
	Влияние выбора волны излучения на эффективность работы локатора	ОПК-1.3.1
	Виды лазерно-локационных данных.	ОПК-1.У.1
	Статистические характеристики сигнала, шума и их смеси на выходе фотоприемника.	ОПК-1.В.1
	Флуктуации интенсивности лазерного локационного сигнала.	ОПК-2.3.1
	Измерение угловых координат.	ОПК-3.У.1
	Принцип действия, устройство и основные технические характеристики лазерного гироскопа	
	Схема ЛДИСС с опорным лучом	
	Состояние и перспективы развития современной аэрофотографии	
	Изменение траектории луча при турбулентности. Расширение (размытие) луча. Ухудшение пространственной когерентности	
	Детекторы излучения и их параметры. Шумовые характеристики системы детектор-усилитель.	
	Фотоумножитель. p-i-n-фотодиоды	
	Одномодовый и многомодовый оптические каналы. Формирование радиального закона изменения показателя преломления в оптоволокне	
	Спутниковая фотосъемка. Формирование метеопрогнозов для полетов авиации	

	Двоичная импульсно-поляризационная модуляция и демодуляция	
	Оптические схемы интерференционных смесителей излучения.	
	Методика оценки реальной и потенциальной точности лазерного гироскопа.	
	Флуктуации времени прихода лазерного сигнала	
	Классификация приложений лазерной локации.	
	Импульсный и фазовый метод измерения дальности.	
	Способы получения лазерно-локационных изображений.	
	Основные принципы функционирования типового аэросъемочного лидара.	
	Физические ограничения лазерно-локационного метода и принципы их преодоления. Общие вопросы информационной ценности лазерно-локационных данных. Вопросы точности лазерно-локационных данных.	
	Структурные схемы лазерных локационных систем.	
	Особенности приема сигналов в оптическом диапазоне.	
	Статистические характеристики сигнала, шума и их смеси на выходе фотоприемника.	
	Помеха обратного рассеяния.	
	Помеха, вызванная переотражением от подстилающей поверхности излучения, рассеянного атмосферой. Фоновая помеха в видимой области спектра.	
	Фоновая помеха в инфракрасной области спектра.	
	<i>Описание принципа действия и технической конфигурации лазерной системы для навигации ЛА при заходе на посадку «Глиссада»</i>	
	Принцип действия, устройство и основные технические характеристики лазерного гироскопа. Нестабильность разностной частоты.	
	Методика оценки реальной и потенциальной точности лазерного гироскопа.	
	Область применения. Схема ЛДИСС с опорным лучом. Дифференциальная схема ЛДИСС.	
	Аналоговые и цифровые аэрофотоаппараты. Кадровые и линейные фотографические системы	
	Параметры лазерной системы связи и канала связи. Уравнение дальности действия.	
	<i>Модуляция оптического излучения</i> Аналоговые методы, импульсные методы, цифровые методы. Двоичная амплитудно-импульсная модуляция.	
	Двоичная импульсно-поляризационная модуляция и демодуляция. Позиционно-импульсная модуляция и демодуляция . Фазовая модуляция и демодуляция.	
	Детекторы излучения и их параметры.	
	Шумовые характеристики системы детектор-усилитель.	
	Электронно-оптические преобразователи.	
	Сравнение систем лазерной связи в свободном пространстве и в канале связи по волоконно-оптической линии связи.	

	Введения понятия скорости передачи информации. Сравнение со связью в радиодиапазоне по скрытности и скорости передачи данных.	
	Условия распространения лазерного излучения в волоконно-оптической линии связи. Эффект полного внутреннего отражения.	
	Одномодовый и многомодовый оптические каналы. Формирование радиального закона изменения показателя преломления в оптоволокне.	
	Передатчик, приемник, информационный канал линии связи. Ретрансляторы. Конструктивные элементы, обеспечивающие устойчивость к механическим воздействиям.	

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
1	Определение координат лазерных точек при выполнении лазерно-локационной съемки.	ОПК-1.3.1
2	Уравнение дальности действия лазерной локационной системы	ОПК-1.У.1
3	Функциональная схема типового лазерного локатора	ОПК-1.В.1
4	Оптические антенны, формирующие диаграмму направленности приемника и передатчика	ОПК-2.3.1
5	Параллельность луча. Структуры построения внутренней оптической схемы.	ОПК-3.У.1
6	Разделение поляризацией принимаемого и передаваемого лучей	
7	Достоинства и недостатки лазерной локации по сравнению с локационными системами, применяемыми в радиодиапазоне.	
8	Отношение мощности сигнала и шума в ЛДИСС и структура доплеровского сигнала ЛДИСС.	
9	Уравнение дальности действия лазерной системы связи	
10	Причины затухания сигнала при распространении.	

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 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 обучающимся практических занятий:

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

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

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

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- 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);

– в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Требования к проведению практических занятий

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

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

Изложены в выше представленных методических указаниях.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Изложены на сайте ГУАП (http://guap.ru/guap/standart/ob1_main.shtml).

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Изложены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

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).

Перечень тем для самостоятельной работы:

- 1 Фазовые модуляторы, управляемые сигналами электрического тока
- 2 Системы связи с квантованной позиционно-импульсной модуляцией по интенсивности
- 3 Алгебраические методы анализа поляризации
- 4 Процесс Пуассона
- 5 Гауссовский процесс

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.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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