

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

(должность, уч. степень, звание)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)



«26» 06 2024 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

(должность, уч. степень, звание)



В.И. Казаков

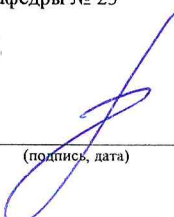
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«24» июня 2024 г, протокол № 10/24

Заведующий кафедрой № 23

(уч. степень, звание)

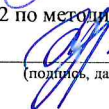


А.Р. Бестугин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

(должность, уч. степень, звание)



Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Научно-технический семинар»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.04.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Лазерная техника и лазерные технологии
Наименование направленности	Лазерные приборы и системы
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Аннотация

Дисциплина «Научно-технический семинар» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерные приборы и системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»

УК-5 «Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия»

ПК-1 «Способен к анализу научно-технической проблемы, формированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и технологий»

ПК-2 «Способен к теоретическим и экспериментальным исследованиям лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением материалов по современному состоянию инфокоммуникационных систем, сформировать у студентов систему понятий и представлений о функционировании, параметрах перспективах использования волоконно-оптических устройств и узлов, выработать навыки применения волоконно-оптических технологий, характеризующие знания, понимания, умения, навыки, и компетенции которые должен приобрести студент в результате изучения дисциплины.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, семинары, самостоятельная работа студента, консультации.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение материалов по современному состоянию инфокоммуникационных систем, сформировать у студентов систему понятий и представлений о функционировании, параметрах перспективах использования волоконно-оптических устройств и узлов, выработать навыки применения волоконно-оптических технологий, характеризующие знания, понимания, умения, навыки, и компетенции которые должен приобрести студент в результате изучения дисциплины.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.У.1 уметь искать нужные источники информации; анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; выработать стратегию действий для решения проблемной ситуации УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту
Универсальные компетенции	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.В.1 владеть навыками межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен к анализу научно-технической проблемы, формированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и	ПК-1.У.1 уметь составлять планы поиска научно-технической информации в области профессиональной деятельности; проводить поиск научно-технической информации; анализировать и резюмировать результаты работы с научно-технической литературой и информацией ПК-1.У.2 уметь оформлять научно-технические отчеты, публикации и т.п. с использованием современных программных

	технологий	средств в соответствии с установленными требованиями ПК-1.В.2 владеть навыками работы с научно-технической литературой и информацией, а также проведения патентного поиска и критического анализа информации; специальные термины и определения на иностранном языке в области профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен к теоретическим и экспериментальным исследованиям лазерной техники, лазерных опто-электронных приборов и систем	ПК-2.У.3 уметь составлять план экспериментальных исследований ПК-2.В.1 владеть навыком выбора элементной базы для проведения экспериментальных исследований и измерений ПК-2.В.2 владеть навыком выбора метода проведения экспериментальных исследований и измерений ПК-2.В.4 владеть навыком работы с научно-технической литературой и информацией

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- проектирование сложных технологических систем;
- оптика лазеров;
- научно-исследовательская работа;
- современные проблемы лазерной техники и лазерной технологии.

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

- лазеры в науке и производстве;
- методы управления лазерным излучением;
- лазерные системы передачи информации.

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		
		№1	№2	№3
1	2	3	4	5
Общая трудоемкость дисциплины, 3Э/ (час)	3/ 108	1/ 36	1/ 36	1/ 36
Из них часов практической подготовки	28	6	11	11
Аудиторные занятия, всего час.	51	17	17	17
в том числе:				
лекции (Л), (час)				
практические/семинарские занятия (ПЗ),	51	17	17	17

(час)				
лабораторные работы (ЛР), (час)				
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)				
экзамен, (час)				
Самостоятельная работа , всего (час)	57	19	19	19
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет, Зачет, Зачет	Зачет	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Современные проблемы лазерной техники и лазерной технологии		10			11
Раздел 2. Методы оптической обработки информации		7			8
Итого в семестре:		17			19
Семестр 2					
Раздел 3 Численное и имитационное моделирование лазерных устройств и систем		8			9
Раздел 4 Лазерные технологии в науке и технике		9			10
Итого в семестре:		17			19
Семестр 3					
Раздел 5 Методы управления лазерным излучением		7			9
Раздел 6. Современное состояние и перспективы развития оптических датчиков		9			10
Итого в семестре:		17			19
Итого:	0	51	0	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
---------------	---

Учебным планом не предусмотрено

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 1					
1	Лазерные технологии в промышленности	Семинары Интерактивная форма групповая дискуссия	2	2	1
2	Лазеры в медицине		2	2	2
3	Лазеры в научных исследованиях		2	2	
4	Инфокоммуникационные системы и лазеры		2	2	
5	Методы оптической обработки информации		3	3	
6	Акустооптические анализаторы спектра		2	2	
7	Акустооптические корреляторы		2	2	
8					
Семестр 2					
1	Численное моделирование	Семинары Интерактивная форма групповая дискуссия	2	2	3
2	линейных устройств и систем		3	3	4
3	Численное моделирование		2	2	
4	линейных устройств и систем		2	2	
5	Методы и алгоритмы моделирования		2	2	
6	случайных величин		2	2	
7	Оптимизационные задачи линейного		2	2	
8	моделирования				
	Твердотельные лазеры и их применения				
	Газовые лазеры: особенности и применение				
	Эксимерные лазеры				
	Полупроводниковые лазеры: современные типы, применения				
Семестр 3					
1	Волоконно-оптические лазеры: виды.	Семинары Интерактивная форма	2	2	5
2	достоинства		2	2	6
3	Мощные дисковые лазеры		3	3	
4	Лазеры и металлургия		2	2	

5	Лазерный доплеровский измеритель скорости:	групповая дискуссия	2	2	
6	схема, применение		2	2	
7	Распределенный температурный датчик		2	2	
8	на ВКР Измерение скорости потока на основе интерферометра Фабри-Перо Датчики на эффекте Фарадея Лазерные гироскопы		2	2	
Всего			51		

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 1, час	Семестр 2, час	Семестр 3, час
1	2	3	4	5
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)				
Курсовое проектирование (КП, КР)				
Расчетно-графические задания (РГЗ)				
Выполнение реферата (Р)				
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)				
Домашнее задание (ДЗ)				
Контрольные работы заочников (КРЗ)				
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)				
Всего:	57	19	19	19

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)
621.395(075) О-75	Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник/ В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов и др.; Ред. В. Н. Гордиенко, В. И. Крух-малев. - М.: Горячая линия - Телеком, 2004. - 510 с.	32
621.391 О-62	Оптические устройства в радиотехнике Учеб. пособие для вузов/ Под. ред. В.Н. Ушакова.-М.: Радиотехника, 2005	48
535.8(075) П 16	Панов, М. Ф. Физические основы интегральной оптики: учебное пособие/ М. Ф. Панов, А. В. Соломонов, Ю. В. Филатов. - М.: Академия, 2010. - 432 с.: рис.. - (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника). - Библиогр.: с. 422	20
	Дж. Фрайден. Современные датчики. М., Техносфера, 2005,. – 592 с.	
681.7 В -68	Волоконно-оптические датчики. Вводный курс для инженеров и научных работников. Под. ред. Э. Удда. М., Техносфера, 2008. – 520 с.	4 экз.
621.373 З- 43	Звелто О. Принципы лазеров, Изд четвертое, М., 2008, 416 с.	ЧЗ (1), ФО (2), ГС (2), СО (8)
621.373 А-37	Ю.Айхлер, Г.И. Айхлер. Лазеры. Исполнение, управление, применение.-М., Техносфера, 2012,-496 с.	10
535 В 12	Методы и аппаратура бесконтактной оптической спектроскопии : учебно-методическое пособие / М. А. Ваганов, В. И. Казаков, О. Д. Москалец ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 45 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 42 - 44 (32 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный.	5

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://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 25, 26, 27, от 31.01.2024 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058 от 27.02.2023 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от 29.05.2023
https://www.elibrary.ru/	Доступ в БД по договору SU-675/2024/746 от 27.12.2023 г.

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов Тесты.

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

использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<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.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Многомодовые и одномодовые волокна. Числовая апертура. Ступенчатые и градиентные волокна. Причины потерь и спектральная характеристика ОВ. Потенциальная пропускная способность ОВ. Виды	УК-1.У.1

	дисперсии в одномодовых волокнах. Вывод соотношения для удельной материальной дисперсии	
2.	Межмодовая дисперсия в ступенчатых и градиентных ОВ. Оптимальный профиль показателя преломления. Полоса пропускания МОВ. Поляризационная дисперсия, ее особенности. Спектрально-селективные разветвители на дифракционной решетке: принцип действия, основные параметры.	УК-1.В.1
3.	Волоконно-оптические дифракционные решетки: технология, параметры, пример применения Полупроводниковые лазеры - принцип действия. Недостатки и достоинства лазеров на одиночных и двойных полупроводниковых структурах.	УК-2.У.1
4.	Основные параметры и характеристики полупроводниковых источников излучения. Структурная схема передающего оптоэлектронного модуля. Оптический изолятор.	УК-2.У.2
5.	P-i-n и лавинные фотодиоды, параметры и характеристики. Функциональная схема приемного оптоэлектронного модуля.	УК-5.В.1
6.	Источники шумов в фотоприемном устройстве, отношение сигнал/шум при прямом фотоприеме. Оптические усилители (ОУ), основные параметры.	ПК-1.У.1
7.	Функциональная схема и принцип действия ОУ на активном волокне. Особенности ОУ на вынужденном комбинационном рассеянии.	ПК-1.У.2
8.	ВОСП с волновым объединением информационных каналов, регенерация сигналов. Причины помех в системе Схема и принцип работы температурного точечного датчика с использованием ВО дифракционной решетки Примеры схем и параметры датчиков уровня жидкости Принцип работы и примеры чувствительного элемента датчика давления	ПК-1.В.2
9.	Схема и работа датчика напряженности магнитного поля на интерферометре Майкельсона. Измерение спектра лазера с использованием интерферометра Фабри- Перо Схема, принцип работы и параметры квазираспределенного температурного датчика Нарисуйте схему и поясните принцип работы квазираспределенного датчика давления	ПК-2.У.3
10.	Лазерный доплеровский измеритель скорости: принцип	ПК-2.В.1

	действия, применение	
11.	Распределенный температурный датчик с использованием антистоксова излучения при обратном рамановском рассеянии: схема, особенности работы, достоинства	ПК-2.В.2
12.	Измерение скорости потока на основе интерферометра Фабри-Перо Датчики на основе эффекта Фарадея и их применение	ПК-2.В.4

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	Нарисуйте и опишите функциональную схему цифрового фотоприемного устройства.	УК-1.В.1
2	Назовите источники шумов в фотоприемном устройстве. Какова причина возникновения квантового шума?	
3	Напишите формулу для отношения сигнал\шум на выходе фотоприемного устройства.	
4	Что такое коэффициент ошибок? От чего он зависит?	
5	Какие виды оптических усилителей (ОУ) вы знаете?	
6	Назовите источники шумов в ОУ.	
7	Нарисуйте и поясните функциональную схему ОУ на легированном волокне. Каким требованиям должен удовлетворять его источник накачки?	
8	Достоинства ОУ на легированном волокне. В каких ВОСП и почему он находит наибольшее применение?	
9	Принцип действия ОУ на вынужденном комбинационном рассеянии	
10	Назовите и охарактеризуйте технологии, используемые в ВОСП	
11	Назовите основные достоинства волнового объединения каналов при передаче по одному волокну.	
12	Возможна ли двунаправленная передача информации по одному волокну? Поясните.	
13	Какие принципы используются при реализации спектрально-селективных разветвителей?	
14	Какое основное назначение спектрально-селективных разветвителей?	
15	Принцип действия отражательной дифракционной решетки, ее основные параметры.	
16	Достоинства и пример применения волоконно-оптической	
17		
18		
19		
20		

21	дифракционной решетки.	
22	Требования к оптическим датчикам (ОД)	
23	Какую роль выполняет оптическое волокно в ОД	
24	Назовите достоинства и недостатки полупроводниковых лазеров	
25	Назовите достоинства и недостатки светоизлучающих диодов (СИД)	
26	Принцип работы температурного точечного датчика на пластине GaAs	
27	Принцип работы температурного точечного датчика с использованием ВО дифракционной решетки	
28	Приведите примеры датчиков уровня жидкости	
29	Приведите примеры чувствительного элемента датчика давления	
30	Кратко опишите принцип работы датчика угловой скорости на лазерном гироскопе	
31	Нарисуйте схему датчика напряженности магнитного поля на интерферометре Майкельсона.	
32	Нарисуйте и поясните схему спектра лазера с использованием интерферометра Фабри- Перо	
	Нарисуйте схему и кратко поясните принцип работы квазираспределенного температурного датчика	
	Нарисуйте схему и кратко поясните принцип работы квазираспределенного датчика давления	
	Нарисуйте схему и поясните работу лазерного доплеровского измерителя скорости	
	Нарисуйте схему и поясните работу распределенного температурного датчика с использованием антистоксова излучения при обратном рамановском рассеянии	

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

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

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

Требования к проведению практических занятий

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).

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

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий представлены в методическом пособии на сайте каф.23

11.2. 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).

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы представлены в методическом пособии на сайте каф.23.

11.3. 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.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации представлены в методическом пособии на сайте каф.23.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- 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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы 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