

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

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Овчинников

(инициалы, фамилия)

«21» 06 2024 г

(подпись)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Акустооптические и электрооптические устройства в оптических системах связи»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Наименование направленности	Оптические системы и сети связи
Форма обучения	заочная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

профессор, д.т.н.,
(должность, уч. степень, звание)

О.В. Шакин
04.06.24
(подпись, дата)

О.В. Шакин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«24» июня 2024 г, протокол № 10/24

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

А.Р. Бестугин
(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

Н.В. Марковская
(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Акустооптические и электрооптические устройства в оптических системах связи» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности «Оптические системы и сети связи». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-3 «Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формирования плана развития, выработки и внедрения научно обоснованных решений по оптимизации сети связи»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами работы и применении кристаллооптических приборов в современных оптических системах связи, с изучением физических процессов и явлений, происходящих в оптическом диапазоне электромагнитных явлений в кристаллических анизотропных средах для модуляции и обработки сигналов в волоконных и интегральнооптических устройствах.

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

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 «Акустооптические и электрооптические устройства в оптических системах связи» - формирование у студентов базовых представлений о применении кристаллооптических приборов в современных оптических системах связи, о физических процессах и явлениях, происходящих в оптическом диапазоне электромагнитных явлений в кристаллических анизотропных средах для модуляции и обработки сигналов в волоконных и интегрально-оптических устройствах.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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-3 Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формирования плана развития, выработки и внедрения научно обоснованных решений по оптимизации сети связи	ПК-3.3.1 знать методы и подходы к формированию планов развития сети

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика-1 (Аналитическая геометрия и линейная алгебра);
- Математика-1 (Математический анализ);
- Физика;
- Радиотехнические цепи и сигналы;
- Электроника;

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

- Основы квантовой электроники;
- Нелинейная оптика; - Лазерные измерения,
- ...

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)	1/ 36	1/ 36
Из них часов практической подготовки		
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час.	4	4
в том числе:		
лекции (Л), (час)	4	4
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего (час)	32	32
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Классификация методов управления оптическим излучением в системах связи	1				6
Раздел 2. Термодинамическая теория электрооптического и упругооптического эффектов.	1				6
Раздел 3. Дифракционные управляющие устройства.	1				7
Раздел 4. Электрооптические управляющие устройства.	0,5				7
Раздел 5. Интегрально-оптические управляющие устройства.	0,5				6
Итого в семестре:	4				32
Итого	4	0	0	0	32

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	Классификация методов управления оптическим излучением в системах связи. Интерферометр Фабри-Перо. Интерферометр Майкельсона. Микромеханические системы.
2	Линейный и квадратичный электрооптический эффекты. Эффекты искусственной анизотропии. Методы определения электрооптических коэффициентов. Акустооптический эффект. Дифракция Рамана-Ната. Дифракция Брэгга
3	Акустооптические модуляторы. Акустооптические дефлекторы Акустооптические перестраиваемые фильтры оптического излучения
4	Электрооптические модуляторы. Электрооптические дефлекторы, фильтры оптического излучения
5	Интегральнооптические акустооптические и электрооптические устройства. Интерферометр Маха- Цандера. Интерферометр Саньяка.

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
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	2	2
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	32	32

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

7. Перечень информационных технологий

Перечень программного обеспечения, использующих учебные издания

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	К-во экз
	Звелто О. Принципы лазеров - С.-Петербург: изд-во Лань, 2008 - 720 с.	
	Ярив А., Юх П. Оптические волны в кристаллах - М.: Мир, 1987 - 616 с.	
	Балакший В.И., Парыгин В.Н., Чирков Л.Е. Физические основы акустооптики - М.: Радио и связь, 1985.	
	Блистанов А.А. Кристаллы квантовой и нелинейной оптики - М.: МИСИС, 2000 - 432 с.	
	. Сонин А.С., Василевская А.С. Электрооптические кристаллы - М.: Атомиздат, 1971 - 326 с	
[. О 62 621.391]	. Оптические устройства в радиотехнике: Учебное пособие для вузов. Изд.2е, прераб. и доп./ Под ред. В.Н. Ушакова, . М.: Радиотехника, 2009. - 256 с.	ФО (2), ГС(52)
	Инженерные основы создания технологических лазеров: Учебное пособие для вузов/В.С. Голубев, Ф.В. Лебедев; Под. ред. А.Г. Григорьянца. - М.: Высш. шк., 1988. - 176 с.	

	Джеррард А., Берч Дж. М. Введение в матричную оптику. - М.: Мир, 1978. - 341 с.	
	Журнал «Оптика и спектроскопия».	
	Журнал «Оптический журнал».	

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

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

http://eJanbook.com/books http://znanium.com/bookread	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012
http://lib.aanet.ru/	Доступ к электронным ресурсам ГУАП (авторизация по номеру читательского билета)
http://guap.ru/guap/standart/pravila.rtf	Правила оформления текстовых документов по ГОСТ 7.32-2001

7.1. зумого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

7.2. 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

8. 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	51-06-05
2	Мультимедийная лекционная аудитория	51-06-03

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. 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: (см. табл. №17) Тесты, задания: (см. табл. №19, 20)

9.2. 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.

9.3. 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.Акустооптический эффект. Дифракция Рамана-Ната. Дифракция Брэгга 3. Акустооптическое взаимодействие в анизотропной среде.	ПК-3.3.1

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Электрооптический эффект 5. Эффекты искусственной анизотропии. 6. Линейный и квадратичный электрооптический эффекты. Методы определения электрооптических коэффициентов. 7. Поляризационные характеристики света 8. Дисперсия в оптическом волокне 9. Акустооптические ячейки Брэгга для устройств спектрального анализа СВЧ сигналов. 10. Акустооптические модуляторы. 11. Акустооптические модуляторы добротности, 12. Синхронизаторы мод лазеров 13. Акустооптические дефлекторы 14. Акустооптические перестраиваемые фильтры оптического излучения. 15. Акустооптические устройства обработки информации. 16. Термодинамическая теория электрооптического и упругооптического эффектов. 17. Электрооптические управляющие устройства. 18. Эффекты искусственной анизотропии. 19. Линейный и квадратичный электрооптический эффекты. 20. Методы определения электрооптических коэффициентов. 21. Экспериментальные методы исследования эффектов искусственной анизотропии. 22. Индуцированное двулучепреломление 23. Интегральнооптические акустооптические устройства 24. Интерферометр Фабри-Перо. 25. Интерферометр Майкельсона 26. Интерферометр Саньяка 	
--	--	--

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
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое акустооптический эффект? 2. Чем отличается дифракция Рамана-Ната от дифракция Брэгга 3. Законы сохранения энергии и импульса для процессов рассеяния. 4. Что такое изотропное и анизотропное акустооптическое 	

	<p>взаимодействие?</p> <p>5. Понятие анизотропной среды.</p> <p>6. Устройство акустооптического модулятора.</p> <p>7. Что такое электрооптический эффект?</p> <p>8. Как создать искусственную анизотропию?</p> <p>9. Что такое линейный и квадратичный электрооптический эффекты?</p> <p>10. Какие существуют методы определения электрооптических коэффициентов?</p> <p>11. Какие существуют методы определения акустооптических коэффициентов?</p> <p>12. Как наблюдать эффекты искусственной анизотропии?</p> <p>13. Как наблюдать индуцированное двулучепреломление?</p> <p>14. Как определить поляризацию оптического излучения.</p> <p>15. Что такое ромб Френеля?</p> <p>16. Что такое полуволновая и четвертьволновая пластинки?</p> <p>17. Как наблюдать коноскопию в кристаллах?</p> <p>18. Чем отличаются одноосные от двуосных кристаллов?</p> <p>19. Как правильно определить кристаллографическое направление в буле кристалла?</p> <p>20. Какие виды пьезопреобразователей существуют?</p> <p>21. Как поворачивать поляризацию в оптическом волокне?</p> <p>22. Как создавать циркулярную поляризацию?</p> <p>23. Что такое дисперсия света?</p> <p>24. Понятие волнового сопротивления для электромагнитного излучения.</p> <p>25. Согласование волновых сопротивлений соединяемых элементов.</p> <p>26. Как использовать акустооптическую ячейку Брэгга для спектрального анализа СВЧ сигналов?</p> <p>27. Что такое акустооптический дефлектор?</p> <p>28. Что такое акустооптический перестраиваемый фильтр оптического излучения?</p> <p>29. Что такое акустооптический анализатор спектра радиосигналов?</p> <p>30. Тензорное описание электрооптического и упругооптического эффектов.</p> <p>31. Какие бывают электрооптические управляющие устройства?</p> <p>32. Что собой представляют интегрально-оптические акустооптические устройства?</p> <p>33. Чем отличается интерференция некогерентного от когерентного света?</p> <p>34. Что такое интерферометр Фабри-Перо?</p> <p>35. Что такое интерферометр Майкельсона?</p> <p>36. Что такое интерферометр Саньяка?</p>	
--	---	--

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Часто используемые функции и полезные пары преобразований Фурье.

	Основные понятия оптики. Законы геометрической оптики.
	Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера.
	Фотоприемники. ПЗС-фотоприемники. Фотодиоды и КМОП-фотоприемники.
	Оптические волноводы.
	Методы модуляции света.
	Некогерентные оптические процессоры.

9.4. 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.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является - формирование у студентов знаний о сущности физических процессов и принципов функционирования нелинейных оптических приборов квантовой электроники для активной производственной и творческой работе в области лазерных технологий. Получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области «Лазерной техники и лазерных технологий» по дисциплине "Нелинейная оптика".

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

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

□

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

ие получен

современных, целостных, взаимосвязанных знаний,
уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

П получение опыта творческой работы совместно с преподавателем; развитие профессионально-

У деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

□ появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
получение знаний о U современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их

развития на ближайшие годы; научится 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: презентация

- лекционного материала в мультимедийной аудитории; указание наиболее
- важных вопросов в данном курсе; краткая дискуссия по лекционному
- материалу;
- информация о дополнительных материалах, необходимых для понимания лекционного курса.

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 обучающемуся 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 U 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: □

1 □

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:

D

o

–

„O „O

„

„ o TM

„

-

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.

Требования к проведению практических занятий Подготовка докладов, Решение задач.

Методические указания для обучающихся по прохождению 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 у обучающегося:

1) тм - . ^

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

Изучение инструкции по эксплуатации лабораторного стенда

Изучение техники безопасности при работе с лазерным излучением.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Ответы на вопросы, приведённые в таблице 19

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист

Краткое описание цели лабораторной работы.

Результаты Расчеты. Выводы.

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».

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