

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. _____

(должность, уч. степень, звание)

В.И. Казаков _____

(инициалы, фамилия)

В.И. Казаков

(подпись)

«26» 06 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История и современные проблемы лазерной техники и лазерных технологий»
 (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

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.т.н., проф. _____
 (должность, уч. степень, звание)

О.В. Шакин 24.06.24

(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 «История и современные проблемы лазерной техники и лазерных технологий» 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-5 «Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия»

УК-6 «Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки»

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 и разработки лазерной техники, оптических материалов и лазерных технологий»

ОПК-2 «Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и лазерных исследований»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с историей изобретения оптических квантовых генераторов – «лазеров», а также с научными и технологическими задачами лазерной техники и лазерных технологий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции и самостоятельную работу обучающегося.

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

Цели преподавания дисциплины «История и современные проблемы лазерной техники и лазерных технологий»: Приобретение знаний по современному состоянию, проблематике и перспективных направлениях мировых научных исследований в области разработки и применения лазеров, лазерных технологических систем, как в отечественной, так и в зарубежной промышленности.

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
Универсальные компетенции	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3.1 знать правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия
Универсальные компетенции	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.3.1 знать основные принципы профессионального и личностного развития с учетом особенностей цифровой экономики и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки и образования
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	ОПК-1.3.1 знать современную научную картину мира

	исследований и разработки лазерной техники, оптических материалов и лазерных технологий	
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и лазерных исследований	ОПК-2.3.1 знать методы организации проведения научного исследования и разработки

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися 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
		№1
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108

Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия , всего час.	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего (час)	91	91
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 1					
Раздел 1. История, современное состояние и актуальные проблемы лазерных технологий.	3				18
Раздел 2. Лазерные технологии обработки материалов: фундаментальные основы, методы, оборудование.	3				18
Раздел 3. Волоконные лазеры и волоконная оптика	3				18
Раздел 4. Современное состояние и перспективы в области промышленных лазерных технологий	4				19
Раздел 5. Лазерные технологические установки	4				18
Итого в семестре:	17				91
Итого	17	0	0	0	91

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
Раздел 1.	История, современное состояние и актуальные проблемы лазерных технологий.
Раздел 2.	Лазерные технологии обработки материалов: фундаментальные основы, методы, оборудование.
Раздел 3	. Волоконные лазеры и волоконная оптика

Раздел 4.	Современное состояние и перспективы в области промышленных лазерных технологий
Раздел 5.	Лазерные технологические установки

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					

4.3. 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				

4.4. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.5. 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
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	75	75
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)	10	10
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	3	3
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной	3	3

аттестации (ПА)		
	Всего:	91
		91

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
1	Современные лазерно-информационные технологии: Коллективная монография современные / Под ред. В.Я. Панченко и Ф.В. Лебедева М.: Интерконтакт, 2015.954с.	
2	Привалов В.Е, Фотиади А.Э, Шеманин В.Г.Лазеры и экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие. – Спб., Издательство «Лань», 2013. 288с.	
3	Борейшо А. С., Ивакин С. В. Б 82 Лазеры: устройство и действие: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2016.— 304с.: ил.(+вклейка, 8 с.). — (Учебники для вузов. Специальная литература).	
4	Крюков П.Г. Фемтосекундные импульсы.Введение в новуюобласть лазерной физики. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 208с.ISBN 978-5-9221-0941-3	
5	Вейко, В. П. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Силовая оптика. М.: Физматлит, 2008	
6	Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И. Технологические процессы лазерной обработки: Учеб. пособие для вузов / Под ред. А.Г. Григорьянца. М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. 664 с.	
7	Технологические лазеры: Справочник: В 2 т. Т. 1: Расчет, проектирование и эксплуатация / Г.А. Абильсиитов, В.С. Голубев, В.Г. Гонтарь и др.; Под общ. ред. Г.А. Абильсиитова. М. : Машиностроение, 1991. 432 с.	
8	Технологические лазеры: Справочник: В 2 т. Т. 2: Системы автоматизации. Оптические системы. Системы измерения / Г.А. Абильсиитов, В.Г. Гонтарь, А.А. Колпаков, Л.А. Новицкий и др.; Под общ. ред. Г.А. Абильсиитова. М. : Машиностроение, 1991. 544 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://e.lanbook.com/books	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
http://znanium.com/bookread	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
www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека
http://scitation.aip.org/	Американский институт физики (AIP)
http://spiedigitallibrary.org/	SPIE Digital Library
www.quantum-electron.ru	Журнал «Квантовая электроника»
www.lasphys.com	Журнал «Laser Physics»
www.photonics.su	Журнал «Фотоника»
www.ao.osa.org/journal/ao/about.cfm	Журнал «Applied Optics»
www.maik.ru/cgi/bin/list.pl?page=optus	Журнал «Оптика и спектроскопия»

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	51-06-05 БМ
2	Специализированная лаборатория лазерных и волоконнооптических устройств «Фотоника»	51-06-03 БМ

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.	Энергетические уровни. Инверсия населенностей.	УК-5.3.1
2.	Стимулированное (вынужденное) излучение	УК-6.3.1
3.	Чем определяется естественная ширина спектральной линии?	
4.	Основные элементы лазера.	ОПК-1.3.1
5.	Связь между длительностью импульса излучения лазера и шириной его спектральной линии.	
6.	Пространственная и временная когерентность.	
7.	Способы управления поляризацией излучения лазера.	
8.	Параметры лазерного пучка.	
9.	Продольные и поперечные моды лазерного излучения.	
10.	Характеристики резонатора лазера в режиме модуляции добротности, способы модулирования добротности.	
11.	Активные среды лазеров.	
12.	Типы накачки лазеров.	
13.	Спектральные линии излучения He-Ne-, CO ₂ лазеров.	
14.	Основные виды лазеров.	ОПК-2.3.1
15.	Конструктивная схема дисковых лазеров.	
16.	Конструктивная схема волоконных лазеров	
17.	Конструкции полупроводниковых лазеров.	
18.	Лазеры на органических красителях.	
19.	Лазеры на свободных электронах.	
20.	Лазеры рентгеновского диапазона излучения.	

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.	Почему инверсия населенностей энергетических уровней является необходимым условием работы лазера? Какую роль при этом играет стимулированное (вынужденное) излучение?	УК-5.3.1
2.	Чем определяется естественная ширина спектральной линии?	УК-6.3.1
3.	Из каких элементов и систем состоит лазер?	
4.	Что такое ширина спектральной линии и чем определяется ее величина?	
5.	Какая связь между длительностью импульса излучения лазера и шириной его спектральной линии?	
6.	В чем отличие пространственной и временной когерентности? Связаны ли они между собой?	
7.	Какими способами можно управлять поляризацией излучения?	

<ol style="list-style-type: none"> 8. Как определяется диаметр лазерного луча? 9. Как измеряется диаметр лазерного луча? 10. Как измеряется расходимость лазерного луча? 11. Как измеряется значение M2? 12. Как измеряется ширина спектральной линии лазерного излучения? 13. Как можно управлять количеством продольных мод резонатора? 14. Какой лазер называется одночастотным? 15. Чем определяются наличие поперечных мод лазерного излучения? 16. Какой режим работы лазера называется режимом свободной генерации? 17. Как изменяются характеристики резонатора в режиме модуляции добротности? 18. Какие известны способы модулирования добротности? 19. Каковы механизмы влияния активной среды на оптическое качество лазерного излучения? 20. Какие лампы используются для накачки твердотельных лазеров? 21. Какие оптические схемы накачки используются в твердотельных лазерах? 22. Какая накачка называется химической? 23. Какие известны спектральные линии излучения He-Ne-лазера? 24. Назовите основные виды CO₂ лазеров. 25. Какую роль играет гелий в активной среде CO₂ лазеров? 26. В чем основная особенность активной среды эксимерных лазеров? 27. Каков диапазон перестройки длин волн у александритового и титан-сапфирового лазеров? 28. Какую проблему решает конструктивная схема дисковых лазеров? 29. В чем заключаются особенности накачки волоконных лазеров? 30. Какие резонаторы используются в волоконных лазерах? 31. Чем отличаются конструкции лазеров на гомо- и гетеропереходах? 32. Какие наиболее важные свойства диодного лазера обеспечиваются вертикальным резонатором? 33. Как управляют спектральными характеристиками полупроводниковых лазеров? 34. Каким образом осуществляется накачка лазеров на органических красителях? 35. В чем заключаются принципиальные трудности создания лазеров рентгеновского диапазона? 36. Каким образом получается активная среда лазеров на свободных электронах? 37. Чем определяется ослабление света при прохождении через воду? 38. Какие условия приводят к возникновению нелинейных оптических эффектов при прохождении света через вещество? 39. Какие физические процессы происходят при филаментации лазерного излучения? 40. Как длительность импульса и температуропроводность материала мишени влияют на характер воздействия лазерного излучения на материалы? 41. Сформулируйте условие реализации режима лазерной абляции. 42. Что такое фотоядерные процессы и каковы условия их возникновения под воздействием лазерного излучения? 	<p>ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-2.3.1</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
	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

Целью лекционного курса является углубленное изучение закономерностей акустооптического взаимодействия в кристаллах, принципов работы основных типов акустооптических устройств (модуляторов, дефлекторов, фильтров, вопросов их применения в системах управления параметрами лазерного излучения и устройствах обработки информации. получение студентами необходимых и навыков по процессам расчета и конструирования различных акустооптических устройств.

11.1 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:

- 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, приходиться 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.

Методика проведения лекционных занятий представлены в методическом пособии на сайте каф.23

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 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).

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

Требования к проведению практических занятий *Подготовка докладов, Решение задач.*

Методика проведения практических занятий может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

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:

- 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 проведению лабораторных работ представлены в методическом пособии на сайте каф.23

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

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

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

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

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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».

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

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