

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

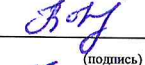
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)



« 15 » 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы проектирования лазерных систем»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|--|
| Код направления подготовки/ специальности | 12.03.05 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Лазерная техника и лазерные технологии |
| Наименование направленности/ специализации | Лазерная техника и лазерные технологии |
| Форма обучения | очная |
| Год приема | 2026 |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., с.н.с.

(должность, уч. степень, звание)

 16.02.26
(подпись, дата)

О.В. Шакин

(инициалы, фамилия)

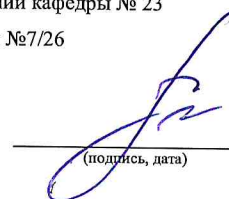
Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«16» февраля 2026 г, протокол №7/26

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



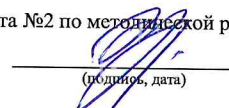
А.Р. Бестугин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы проектирования лазерных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен к разработке технологических процессов изготовления типовых узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

ПК-3 «Способен к разработке технологических процессов контроля механических, оптических и оптико-электронных блоков, узлов и элементов типовых систем приборов, лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

ПК-7 «Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых схем приборов, узлов и деталей лазерной техники и лазерных оптико-электронных приборов и систем»

ПК-8 «Способен к расчёту, проектированию и конструированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с назначением лазерных систем и устройств, принципами их проектирования и работы, техническую реализацию и проектирование лазерных систем, оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптикоэлектронных деталей и узлов.

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 «Основы проектирования лазерных систем», входящей в систему дисциплин на которой базируется подготовка бакалавров техники и технологии по направлению «Лазерная техника и лазерные технологии», является получения студентами необходимых навыков в области изучения вопросов функционирования, современного проектирования, лазерных систем, предназначенных для различных видов деятельности, включая информационные системы преобразования, передачи и обработки информационных сигналов с использованием лазерных технологий, а также лазерные технологические системы. Это позволит использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности при исследовании явлений, происходящих в лазерных системах, а также в представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области овладения практическими методами их проектирования и разработки.

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 |
|--------------------------------|--|--|
| Профессиональные компетенции | ПК-1 Способен к разработке технологических процессов изготовления типовых узлов и деталей лазерной техники, лазерных опτικο-электронных приборов и систем | ПК-1.3.1 знать принципы построения и состав лазерных приборов, систем; материалы и технологии, используемые для изготовления лазерной техники; методы работы с научно-технической литературой и информацией |
| Профессиональные компетенции | ПК-3 Способен к разработке технологических процессов контроля механических, оптических и опτικο-электронных блоков, узлов и элементов типовых систем приборов, лазерной техники, лазерных опτικο-электронных приборов и систем | ПК-3.В.1 владеть методами расчета параметров и характеристик опτικο-электронных узлов и элементов; выбора элементов лазерных оптических систем, источников и приёмников лазерного излучения; выбора контрольно-измерительной аппаратуры; конструирования типовых деталей и функциональных устройств лазерной техники, оценки их технологичности, расчета показателей качества; разработки конструкторской документацию |

| | | |
|------------------------------|---|--|
| Профессиональные компетенции | ПК-7 Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых схем приборов, узлов и деталей лазерной техники и лазерных оптико-электронных приборов и систем | ПК-7.У.1 уметь анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим узлам и элементам лазерных приборов и систем; определять, формулировать и обосновывать требования к разрабатываемым узлам и элементам лазерных приборов и систем; обосновывать предлагаемые технические решения при проектировании узлов и элементов лазерных приборов и систем с применением информационных ресурсов и технологий |
| Профессиональные компетенции | ПК-8 Способен к расчёту, проектированию и конструированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем | ПК-8.В.1 владеть методами расчета параметров и характеристик оптических узлов лазерных приборов и систем |

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:

- «Проектирование лазерных технологических комплексов»;
- «Оптические системы связи»;
- «Лазерные информационные системы космических аппаратов»;
- «Основы конструирования оптических и лазерных приборов и систем».

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 |
|---|--------|---------------------------|
| | | №7 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 3/ 108 | 3/ 108 |

| | | |
|---|-------|-------|
| Из них часов практической подготовки | 34 | 34 |
| 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) | | |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 57 | 57 |
| 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 7 | | | | | |
| Раздел 1. Основы проектирования Тема 1.1. Уровни проектирования Тема 1.2. Критерии оценки качества проектируемых систем | 5 | 4 | 4 | | 19 |
| Раздел 2. Проектирование лазерных информационных систем Тема 2.1. Датчики физических величин Тема 2.2. Лазерные линии передачи информации Тема 3.3. Оптическая обработка информации | 6 | 7 | 8 | | 19 |
| Раздел 3. Технологические лазерные системы Тема 3.1. Обработка материалов Тема 3.2. Сварочные системы Тема 3.3. Лазерные системы в микроэлектронике | 6 | 6 | 5 | | 19 |
| 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 |
|---------------|--|
| 1 | Основы проектирования Квалификация лазерных систем. Критерии оценки качества лазерных систем. Уровни проектирования. Методы решения нестандартных задач. Блочный-иерархический подход к проектированию |
| 2 | Проектирование лазерных информационных систем |

| | |
|----------|---|
| | Датчики физических величин. Оптические волокна для датчиков. Лазеры и фотоприемники для датчиков. Оптические элементы и схемы датчиков. Проектирование датчиков с волокном в качестве линии передачи. Датчики с волоконными чувствительными элементами. Проектирование открытых лазерных информационных систем. Распространение лазерного излучения через атмосферу. Выбор элементов и расчет основных параметров лазерных информационных систем. Энергетические расчеты протяженных линий передачи |
| 3 | Технологические лазерные системы Классификация технологических систем. Обоснование и выбор типа лазера системы. Обоснование режима работы. Разработка оптической системы лазера. Проектирование системы управления лазерным излучением. Проектирование лазерных систем обработки материалов. Системы лазерной сварки металлов |

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 4 | | | | | |
| 1 | Проектирование лазерных датчиков точечного типа | Интерактивная форма групповая дискуссия | 3 | 3 | 2 |
| 2 | Распределенные датчики | | 3 | 3 | 2 |
| 3 | Проектирование открытых линий передачи информации | | 3 | 3 | 2 |
| 4 | Волоконные информационные системы | | 3 | 3 | 2 |
| 5 | Лазерная обработка материалов | | 3 | 3 | 3 |
| | Сварочные лазерные системы | | 2 | 2 | 3 |
| Всего | | | 17 | 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 6 | | | | |
| 1 | Лазерный дальномер | 4 | 4 | 2 |
| 2 | Лазерная линия передачи ТВ сигнала | 4 | 4 | 2 |
| 3 | Лазерный датчик температуры | 4 | 4 | 2 |
| 4 | Лазерная резка материалов | 5 | 5 | 3 |
| Всего | | 17 | 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 7, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 37 | 37 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | |
| Выполнение реферата (Р) | 10 | 10 |
| 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/ URL адрес | Библиографическая ссылка / URL адрес | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|--------------------|---|---|
| 621.373 З-43 | Звелто О. Принципы лазеров, изд четвертое, М., 2008, 416 с. | ЧЗ (1), ФО (2), ГС (2), СО (8) |
| 621.373 М-71 | Т.П.Мишура, О.Ю. Платонов. Проектирование лазерных систем. Уч. пособие, ГУАП, СПб, 2006, - 98 с. | 90 |
| 681.8 Я-60 | М. Янг. Оптика и лазеры, включая волоконную оптику и оптические волноводы. Пер. с англ. - М.: Мир. - 2005. – 544 с. | 7 |

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 № 695-7 от 30.11.2011. Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012. |
| http://regstands.guap.ru/db/docs/7.32-2001.pdf | ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления |
| http://guap.ru/guap/standart/prim.doc | Примеры библиографического описания по ГОСТ 7.1-200 |

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 | Мультимедийная лекционная аудитория | 51-06-03 |

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; Задачи. |

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 связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**. |
| «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; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**. |
| «удовлетворительно» «зачтено» | – 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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**. |
| «неудовлетворительно» «не зачтено» | – 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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**. |

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 | Структурная схема действия лазера, усиление в квантовой системе. | ПК-1.3.1 |
| 2 | Одномодовый режим генерации | |
| 3 | Модуляция добротности в лазерах | |
| 4 | Синхронизация мод в многочастотном лазере | |
| 5 | Классификация лазерных систем | |
| 6 | Критерии оценки качества лазерных систем | |
| 7 | Особенности проектирования лазерных датчиков | |
| 8 | Типы оптических волокон в датчиках | |
| 9 | Особенности лазеров и фотоприемников для датчиков | |
| 10 | Оптические схемы датчиков | |
| 11 | Проектирование датчиков с волокном в качестве линии передачи | ПК-3.В.1 |
| 12 | Проектирование датчиков с волокном в качестве чувствительного элемента | |
| 13 | Проектирование систем передачи с использованием оптического волокна | |
| 14 | Расчет основных компонентов систем | |
| 15 | Энергетические потенциал и баланс системы | ПК-7.У.1 |
| 16 | Особенности передачи лазерного излучения по открытому каналу | |
| 17 | Состав и оптические свойства атмосферы | |
| 18 | Распространение лазерного излучения через атмосферу | |
| 19 | Структурная схема открытой лазерной линии передачи | |
| 20 | Особенности приемника и передатчика открытой лазерной системы | |
| 21 | Проектирование лазерных устройств обработки информации | ПК-8.В.1 |
| 22 | Расчет акустооптических анализаторов спектра | |
| 23 | Расчет акустооптических корреляторов | |
| 24 | Системы обработки материалов, требования | |
| 25 | Энергетический расчет и выбор лазера | |
| 26 | Особенности лазерной сварки | |
| 27 | Проектирование сварочной системы | |

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 | Инжекционные лазеры относятся к: А) полупроводниковым лазерам Б) эксимерным лазерам | ПК-1.3.1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|-----------------------------|---|----------------------------|---|------------------------|---|---------------------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|
| | В) твердотельным лазерам Г) жидкостным лазеры | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Экимерные лазеры излучают: А) фиолетовое излучение Б) красное излучение В) ИК излучение Г) желтое излучение | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Каковы ключевые аспекты, которые необходимо учитывать при проектировании лазерных систем, и в каком порядке они должны быть расставлены по значимости? А) оптимизация оптической схемы Б) проектирование системы охлаждения В) учет материалов и технологий для изготовления компонентов Г) выбор типа лазера | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Установите соответствие между типами лазеров и их характеристиками: <table><tr><td>А) Высокая эффективность и компактность</td><td>1) Газовый лазер</td></tr><tr><td>Б) Использует активную среду в виде твердого вещества</td><td>2) Полупроводниковый лазер</td></tr><tr><td>В) Отличается высокой мощностью и стабильностью</td><td>3) Твердотельный лазер</td></tr><tr><td>Г) Применяет оптическое волокно для генерации лазерного света</td><td>4) Волоконный лазер</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | А) Высокая эффективность и компактность | 1) Газовый лазер | Б) Использует активную среду в виде твердого вещества | 2) Полупроводниковый лазер | В) Отличается высокой мощностью и стабильностью | 3) Твердотельный лазер | Г) Применяет оптическое волокно для генерации лазерного света | 4) Волоконный лазер | А | Б | В | Г | | | | | |
| А) Высокая эффективность и компактность | 1) Газовый лазер | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б) Использует активную среду в виде твердого вещества | 2) Полупроводниковый лазер | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В) Отличается высокой мощностью и стабильностью | 3) Твердотельный лазер | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г) Применяет оптическое волокно для генерации лазерного света | 4) Волоконный лазер | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | Б | В | Г | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Напишите отличие дифракции Рамана-Ната от дифракции Брэгга | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Лазеры на красителях имеют: А) широкий спектр излучения и позволят перестраивать частоту Б) фиксированную частоту излучения В) позволяют обеспечивать плавную перестройку частоты в только очень узком диапазоне Г) очень широкую диаграмму направленности | ПК-3.В.1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Параметрические генераторы света имеют: А) фиксированную частоту излучения Б) позволяют обеспечивать плавную перестройку частоты излучения В) очень широкую диаграмму направленности Г) очень широкую диаграмму направленности | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Каковы основные преимущества лазерных технологий в промышленности, медицине и научных исследованиях? Расположите ответы в порядке значимости: А) высокая точность и минимальная зона термического влияния Б) возможность обработки различных материалов (металлы, пластики, ткани и др.) В) эффективность и скорость выполнения операций Г) отсутствие контакта с обрабатываемым материалом Д) широкий спектр применения в различных отраслях | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Установите соответствие между основными компонентами лазерной системы и их функциями: <table><tr><td>А) Обеспечивает возможность</td><td>1) Активная среда</td></tr></table> | | А) Обеспечивает возможность | 1) Активная среда | | | | | | | | | | | | | | |
| А) Обеспечивает возможность | 1) Активная среда | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|--|--------------------------------|---|-------------------------------------|---|---|----------------------|---|---|---|---|--|--|--|--|
| | <table><tr><td>наращивания энергии лазерного излучения</td><td></td></tr><tr><td>Б) Увеличивает эффективность преобразования энергии в лазерное излучение</td><td>2) Оптический резонатор</td></tr><tr><td>В) Формирует и усиливает лазерный пучок</td><td>3) Источник</td></tr><tr><td>Г) Создает условия для возбуждения атомов или молекул</td><td>4) Оптические элементы</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | наращивания энергии лазерного излучения | | Б) Увеличивает эффективность преобразования энергии в лазерное излучение | 2) Оптический резонатор | В) Формирует и усиливает лазерный пучок | 3) Источник | Г) Создает условия для возбуждения атомов или молекул | 4) Оптические элементы | А | Б | В | Г | | | | | |
| наращивания энергии лазерного излучения | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б) Увеличивает эффективность преобразования энергии в лазерное излучение | 2) Оптический резонатор | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В) Формирует и усиливает лазерный пучок | 3) Источник | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г) Создает условия для возбуждения атомов или молекул | 4) Оптические элементы | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | Б | В | Г | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Как создавать циркулярную поляризацию? | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Лазерные технологии основаны на: А) уникальных характеристиках лазеры Б) нанотехнологиях В) на химических особенностях строения материала Г) способности веществ вращать плоскость поляризации | ПК-7.У.1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Собственные частоты оптического резонатора определяются: А) коэффициентом отражения зеркал резонатора Б) размерами зеркал резонатора В) длиной резонатора | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Расположите в порядке значимости факторы, которые необходимо учитывать при выборе активной среды для лазера: А) длина волны излучения Б) спектральные характеристики В) эффективность возбуждения Г) стабильность и доступность материала | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Установите соответствие между методами модуляции лазерного излучения и их описаниями: <table><tr><td>А) Изменение амплитуды лазерного излучения</td><td>1) Амплитудная модуляция</td></tr><tr><td>Б) Изменение частоты излучения</td><td>2) Частотная модуляция</td></tr><tr><td>В) Изменение фазы лазерного сигнала</td><td>3) Импульсная модуляция</td></tr><tr><td>Г) Генерация коротких импульсов лазерного излучения</td><td>4) Фазовая модуляция</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | А) Изменение амплитуды лазерного излучения | 1) Амплитудная модуляция | Б) Изменение частоты излучения | 2) Частотная модуляция | В) Изменение фазы лазерного сигнала | 3) Импульсная модуляция | Г) Генерация коротких импульсов лазерного излучения | 4) Фазовая модуляция | А | Б | В | Г | | | | |
| А) Изменение амплитуды лазерного излучения | 1) Амплитудная модуляция | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б) Изменение частоты излучения | 2) Частотная модуляция | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В) Изменение фазы лазерного сигнала | 3) Импульсная модуляция | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г) Генерация коротких импульсов лазерного излучения | 4) Фазовая модуляция | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | Б | В | Г | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Что такое акустооптический перестраиваемый фильтр изображения? | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Длина волны генерации лазера на иттрий-алюминиевом гранате составляет: А) 2,15 мкм Б) 0,74 мкм В) 1,06 мкм | ПК-8.В.1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Мощность излучения абсолютно чёрного тела определяется: А) мощностью поглощённого им излучения. Б) длиной волны поглощённого им излучения. | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|----------------|-----------------------------------|------------|--|-------------|----------------------------------|----------------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|
| | В) абсолютной температурой этого тела | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Расположите в порядке значимости утверждения, характеризующие роль охлаждения в проектировании лазерных систем: А) уменьшение термальных искажений Б) увеличение коэффициента полезного действия В) поддержание температуры активной среды Г) продление срока службы компонентов | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Установите соответствие между параметрами лазерного излучения и их значениями: <table><tr><td>А) Указывает на направление колебаний электрического поля</td><td>1) Длина волны</td></tr><tr><td>Б) Определяет цвет лазерного луча</td><td>2) Частота</td></tr><tr><td>В) Связана с количеством энергии, передаваемой в единицу времени</td><td>3) Мощность</td></tr><tr><td>Г) Обратная величина длины волны</td><td>4) Поляризация</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | А) Указывает на направление колебаний электрического поля | 1) Длина волны | Б) Определяет цвет лазерного луча | 2) Частота | В) Связана с количеством энергии, передаваемой в единицу времени | 3) Мощность | Г) Обратная величина длины волны | 4) Поляризация | А | Б | В | Г | | | | | |
| А) Указывает на направление колебаний электрического поля | 1) Длина волны | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б) Определяет цвет лазерного луча | 2) Частота | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В) Связана с количеством энергии, передаваемой в единицу времени | 3) Мощность | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г) Обратная величина длины волны | 4) Поляризация | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | Б | В | Г | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Что собой представляют интегральнооптические акустооптические устройства? | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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 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, 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.

11.2. 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).

11.3 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.
- изучение техники безопасности при работе с лазерным излучением.

11.4 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).

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:

– 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».

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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |