

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

Кафедра № 3

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.В. Копыльцов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 10 » февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные лазерные и светотехнические системы»  
(Наименование дисциплины)


|   |  |
|---|--|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 03.03.01   |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Прикладные математика и физика                                   |
| Наименование<br>направленности                        | Прикладная физика и информационные технологии в<br>наноиндустрии |
| Форма обучения  | очная  |
| Год приема  | 2025   |

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к. ф. - м. н.  
(должность, уч. степень, звание)

 03.02.2025  
(подпись, дата)

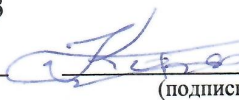
Б.В. Лобанов  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 3

« 03 » февраля 2025 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 3

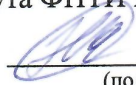
д. т. н., проф.  
(уч. степень, звание)

 03.02.2025  
(подпись, дата)

А.В. Копыльцов  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

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

 04.02.2025  
(подпись, дата)

Н.Ю. Ефремов  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Современные лазерные и светотехнические системы» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 03.03.01 «Прикладная математика и физика» направленности «Прикладная физика и информационные технологии в наноиндустрии». Дисциплина реализуется кафедрой «№3».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-6 «Способен разработать методики и технические руководства для экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурных материалов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физическими процессами, лежащими в основе взаимодействия некогерентного оптического и когерентного лазерного излучения с различными материалами и средами, принципами построения и работы светотехнических и лазерных систем и комплексов, а также их применению в различных областях науки и производства.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа 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

Формирование у студента современных представлений о корпускулярных и волновых свойствах излучения оптического диапазона, характере распространения света в оптических системах, энергетических величинах и единицах оптического излучения, системе эффективных и световых величин и единиц, тепловом излучении, когерентности лазерного излучения и поляризационных свойствах. Ознакомление с методами и средствами измерений параметров оптических элементов и светотехнических параметров источников излучения. Изучение основные тенденции развития лазерной техники и светотехники. Представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в использовании, создании, расчетах лазерных и светотехнических систем; создание поддерживающей образовательной среды преподавания для освоения технических дисциплин.

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-3 Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций | ПК-3.3.1 знать методы планирования эксперимента; методы сбора и обработки данных при проведении исследований<br>ПК-3.У.1 уметь проводить эксперимент по заданным методикам; использовать компьютерные методы обработки результатов эксперимента<br>ПК-3.В.1 владеть навыками составления научных обзоров  |
| Профессиональные компетенции   | ПК-5 Способен разработать технические требования к модернизации технологических линий с целью реализации концепции производства и   | ПК-5.3.1 знать особенности разработки технических требований к модернизации технологических линий с целью реализации концепции производства и оптимизации технологических процессов с учетом требований систем менеджмента<br>ПК-5.У.1 уметь разрабатывать технические требования к модернизации технологических линий с учетом требований систем менеджмента |

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
|                              | оптимизации технологических процессов с учетом требований систем менеджмента  | ПК-5.В.1 владеть навыками разработки технических требований к модернизации технологических линий   |
| Профессиональные компетенции | ПК-6 Способен подготовить и согласовать комплекты документации по предлагаемым к внедрению технологическим процессам с ответственными исполнителями смежных подразделений согласно бизнес-процессу систем менеджмента | ПК-6.3.1 знать особенности подготовки и согласования комплектов документации по предлагаемым к внедрению технологическим процессам с ответственными исполнителями смежных подразделений согласно бизнес-процессу систем менеджмента<br>ПК-6.У.1 уметь подготавливать и согласовывать комплекты документации с ответственными исполнителями смежных подразделений<br>ПК-6.В.1 владеть навыками подготовки комплектов документации   |
| Профессиональные компетенции | ПК-7 Способен разработать методики и технические руководства для экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурных материалов  | ПК-7.3.1 знать принципы разработки методик и технических руководств для экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурных материалов<br>ПК-7.У.1 уметь планировать разработку методик и технических руководств для экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурных материалов<br>ПК-7.В.1 владеть навыками разработки методик и технических руководств для экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурных материалов |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- физика;
- основы оптики;
- математика, математический анализ;
- электроника.

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

- волновая оптика;
- физика лазеров;

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование социально-личностной и общекультурной компетенции – стремление к постоянному личностному развитию и повышению профессионального мастерства.

### 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 |
|---|--------|---------------------------|
|   |        | №5                        |
| 1   | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>   | 3/ 108 | 3/ 108                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>   | 17     | 17                        |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>   | 34     | 34                        |
| в том числе:  |        |                           |
| лекции (Л), (час)   | 17     | 17                        |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)  |        |                           |
| лабораторные работы (ЛР), (час)   | 17     | 17                        |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  |        |                           |
| экзамен, (час)  |        |                           |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>  | 74     | 74                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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 5  |              |               |          |          |           |
| <b>Раздел 1. Назначение и принципы действия светотехнических и лазерных систем</b>     | <b>6</b>     |               |          |          | <b>4</b>  |
| Тема 1.1. Назначение, принципы действия современных светотехнических приборов и систем | 2            |               |          |          | 13        |
| Тема 1.2. Особенности распространения, света.  | 2            |               | 4        |          | 10        |
| Тема 1.3. Назначение, принципы действия современных лазерных систем                    | 2            |               |          |          | 7         |
| <b>Раздел 2. Основы проектирования и расчета светотехнических систем</b>               | <b>6</b>     |               |          |          | <b>6</b>  |
| Тема 2.1. Методы фотометрии.   | 2            |               |          |          | 2         |
| Тема 2.2. Преобразование излучения. Практическое использование фотоэффекта             | 2            |               |          |          | 2         |

|  |           |          |           |          |           |
|--|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Тема 2.3. Элементная база: источники некогерентного излучения, фоторезисторы.                                  | 2         |          | 4         |          | 6         |
| <b>Раздел 3. Основы проектирования и расчета лазерных систем</b>   | <b>5</b>  |          |           |          | <b>14</b> |
| Тема 3.1 Требования к энергетическим и оптическим параметрам лазерных систем.                                  | 2         |          | 4         |          | 5         |
| Тема 3.2 Структурные схемы лазерных систем различного назначения.  | 2         |          |           |          | 4         |
| Тема 3.3 Пример расчета энергетических и технических параметров лазерной системы с учетом условий эксплуатации | 1         |          | 4         |          | 5         |
| Тема 4. Итоговая форма контроля  | 0         | 1        |           |          | 1         |
| Итого в семестре:  | <b>17</b> | <b>0</b> | <b>17</b> | <b>0</b> | <b>74</b> |

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   |
|---------------|---|
| <b>1</b>      | <p><b>Назначение и принципы действия светотехнических и лазерных систем</b></p> <p>Лекция 1. Назначение различных светотехнических приборов и систем: светильников, прожекторов, проекторов. Излучение и его природа. Волновые свойства излучения. Квантовые свойства излучения. Спектры излучения. Энергия и поток излучения. Распределение потока излучения по спектру. Оптические характеристики тел и сред.</p> <p>Лекция 2. Когерентные и некогерентные источники света. Различие излучения лазеров и светотехнических приборов. Особенности распространения света, негативные влияния влияющие на когерентность и дальность распространение лазерного излучения, понятие направленности излучения, дифракция и отражение света.</p> <p>Лекция 3. Сила излучения. Энергетические светимость (излучательность) и освещенность (облученность). Энергетическая яркость. Энергетические величины импульсного излучения. Спектральные величины излучения. Назначение и принципы действия лазерных систем: видения, локации, связи, медицинских и промышленных систем.</p> |
| <b>2</b>      | <p><b>Основы проектирования и расчета светотехнических систем</b></p> <p>Лекция 4. Краткие сведения о методах визуальной и физической фотометрии. Практическое использование методов визуальной и физической фотометрии. Идеальная оптическая система. Основные параметры и свойства идеальной оптической системы. Графическое построение изображений. Основные расчетные формулы. Расчет хода лучей в сложной оптической системе. Общие сведения о цвете и цветовосприятии. Колориметрия. Аддитивное и субтрактивное образование цвета.</p> <p>Лекция. 5. Преобразование излучения оптического диапазона. Тепловое действие излучения. Практическое использование фотоэффекта.</p> <p>Лекция 6. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом. Фотоэлементы с внутренним фотоэффектом — фоторезисторы. Матричный фотоприемник на основе ПЗС матрицы.</p>   |

|          |   |
|----------|---|
| <b>3</b> | <p><b>Основы проектирования и расчета лазерных систем</b></p> <p>Лекция 7. Требования к энергетическим и оптическим параметрам лазерных систем на примере лазерной системы видения. Понятие разрешающей способности, функции передачи контраста, минимально разрешаемого контраста лазерной системы.</p> <p>Лекция 8. Структурные схемы лазерных систем видения, локации, связи. Их различия. Снижение эффективности лазерных систем в реальных атмосферных условиях.</p> <p>Лекция 9 Основы энергетического расчета лазерной системы. Основы измерения разрешающей способности разрабатываемой или исследуемой лазерной системы.</p> |
|----------|---|

#### 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 |
|-----------|--|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 5 |  |                     |                                       |                      |
|           | Исследование электрических источников света  | 4                   | 1                                     | 1                    |
|           | Расчет системы искусственного освещения при заданном типе источников света и их параметрах | 4                   | 1                                     | 2                    |
|           | Исследование функции передачи контраста  | 4                   | 1                                     | 3                    |
|           | Расчет дальности действия лазерной системы видения   | 4                   | 1                                     | 3                    |
| Всего     |  | 17                  |                                       |                      |

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.



Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 5, час |
|---|------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 35         | 35             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           | 5          | 5              |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) |            |                |
| Домашнее задание (ДЗ)                             | 10         | 10             |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                | 14         | 14             |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 10         | 10             |
| Всего:  | 74         | 74             |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

## 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр                 | Библиографическая ссылка / URL адрес  | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|----------------------|---|---|
| [621.373.826В 18]    | Котликов Е.Н., Андреев В.М., Лавровская Н.П. Новикова Ю.А., Тропин А.Н.. Оптика лазеров. СПб.: ГУАП. 2016.  | ФО(5), ГС(15)   |
| [681.785.6(075)П 79] | Котликов Е.Н., Новикова Ю.А., Тропин А.Н. Физика лазеров. СПб.: ГУАП. 2010.   | ФО(5), ГС(18)   |
| [628. Г97]           | Гуторов М. М. Основы светотехники и источники света : Учеб. Пособие. М. : Энергоатомиздат, 1983. 384 с  | ФО(7), ГС(16)   |
|                      | Пойзнер Б.Н. Физические основы лазерной техники [Электронный ресурс] : учеб. Пособие. М. : ИНФРА-М, 2018. 160 с./ <a href="http://znanium.com/catalog/product/942818">http://znanium.com/catalog/product/942818</a> | ЛАНЬ  |

## 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                           |
|---|--|
| <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> | Лань : электронно-библиотечная система |

## 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  |
|-------|---|
|       | Microsoft Windows, MS Visio, MS Project - № 5024789156 от 12.18.2017 Номер подписки<br>Microsoft Imagine Premium: 1203679029Microsoft Office - № 809-3 от 04.07.17 . Номер<br>лицензии Microsoft Office: 68710015AutoCAD R20.1.49.0.0 (лицензия: сетевая<br>563-59077482)Microsoft Visual Studio 2017 Community 15.0.26730.15 (лицензия: GPL)Dev-<br>C++ 5 (лицензия: GPL)PascalABC.NET 3.3.0.1542 (лицензия: LGPL v3)Scilab 6.0.2<br>(лицензия: GPL)Umbrello UML Modeller 2.29.0 (лицензия: GPL)Oracle VM Virtual Box<br>5.1.28.17968 (лицензия: GPL v2) |

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы   | Номер аудитории (при необходимости)   |
|-------|---|---------------------------------------|
| 1     | Учебная аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования | ул. Гастелло, д. 15, аудитория №31-02 |
|       | Учебная аудитория для практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Оснащение: Специализированная мебель; лабораторное оборудование: ПЭВМ - 19 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет.  | ул. Гастелло, д. 15, аудитория №22-08 |
|       | Учебная аудитория для лабораторных занятий.<br>Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; вакуумная установка УВРИ-2 для напыления различных материалов.   | ул. Гастелло, д. 15, аудитория №32-07 |

## 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            |
|------------------------------|---------------------------------------|
|                              | Список вопросов;<br>Тесты;<br>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»<br>«зачтено»           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>«зачтено»            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                 |

| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций   |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала                      |   |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul> |

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 |
|-------|--|----------------|
|       | Назначение и примеры использования светотехнических и лазерных систем. Их различия.  | ПК-3.3.1       |
|       | Современное представление о природе света. Энергетические и световые характеристики.   | ПК-3.У.1       |
|       | Особенности распространения излучения в атмосфере и по оптическим волноводам   | ПК-3.В.1       |
|       | Основные законы отражения, преломления и дифракции при взаимодействии с объектами разной физической природы: металл, диэлектрик, проводник. Фотоэффект   | ПК-5.3.1       |
|       | Конструкция светотехнического прибора. Его основные параметры. Требования к конструкции с учетом среды эксплуатации.   | ПК-5.У.1       |
|       | Когерентные и некогерентные источники света. Различия излучения лазеров и светотехнических приборов.   | ПК-5.В.1       |
|       | Назначение и принципы действия лазерных систем: видения, локации, связи, медицинских и промышленных систем.  | ПК-6.3.1       |
|       | Краткие сведения о методах визуальной и физической фотометрии. Практическое использование методов визуальной и физической фотометрии.  | ПК-6.У.1       |
|       | Идеальная оптическая система. Основные параметры и свойства идеальной оптической системы. Графическое построение изображений. Основные расчетные формулы. Расчет хода лучей в сложной оптической системе | ПК-6.В.1       |
|       | Общие сведения о цвете и цветовосприятии. Колориметрия. Аддитивное и субтрактивное образование цвета. Построение колориметрических систем  | ПК-7.3.1       |
|       | Практическое использование фотоэффекта. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом. Фотоэлементы с внутренним фотоэффектом — фоторезисторы.   | ПК-7.В.1       |

|  |  |          |
|--|--|----------|
|  | Требования к энергетическим характеристикам излучения и параметрам, определяющим энергетическую эффективность применения лазерных систем | ПК-3.В.1 |
|  | Требования к разрешающей способности оптических приемных систем, а также систем видения с участием лазерного подсвета объектов           | ПК-5.3.1 |
|  | Понятие передаточной функции контраста с выводом формулы . Определение контраста изображающей системы.                                   | ПК-5.У.1 |
|  | Структурные схемы лазерных систем – видения, связи, локации  | ПК-5.В.1 |
|  | Различие между резкой и сваркой металлов при лазерном подсвете   | ПК-6.3.1 |
|  | Преимущества и недостатки лазерных систем связи по сравнению с системами связи в радиодиапазоне  | ПК-7.3.1 |
|  | Основы энергетического расчета лазерной системы, учитывающие требования к разрешающей способности  | ПК-7.В.1 |
|  | Понятие временных и пространственных частот. Их роль при разработке лазерных систем видения  | ПК-3.3.1 |
|  | Основы расчета и измерения разрешающей способности разрабатываемой или исследуемой лазерной системы                                      | ПК-3.У.1 |
|  | Лазерные системы в медицинской технике   | ПК-3.В.1 |
|  | Лазерные системы в авиационной технике   | ПК-5.3.1 |

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 |
|-------|--|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено        |                |

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**  
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области оптики, создание поддерживающей образовательной среды преподавания оптики, предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области оптики

**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 обучающимися 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 представлена в учебно-методическом пособии: Котликов Е.Н, Варфоломеев Г.А. Оптика лазеров. СПб.: ГУАП. 2016.

**Методические указания для обучающихся по участию в семинарах**

*Учебным планом семинары по данной дисциплине не проводятся*

## **Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий**

Практических занятий *по данной дисциплине не проводятся*

## **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**

Представлены в методическом пособии: Котликов Е.Н, Андреев В.М., Лавровская Н.П. Новикова Ю.А., Тропин А.Н.. Оптика лазеров. СПб.: ГУАП. 2015. 143 с.

### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

Представлены в методическом пособии: И.И.Коваленко, Н.П.Лавровская, Е.В.Рутков, С.П.Фадеев. Общие правила для выполнения лабораторных работ по физике. СПб.ГУАП. 2010. 48 с.

### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

Представлены в методическом пособии: И.И.Коваленко, Н.П.Лавровская, Е.В.Рутков, С.П.Фадеев. Общие правила для выполнения лабораторных работ по физике. СПб.ГУАП. 2010. 48 с.

## **Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работы**

Курсовое проектирование планом не предусмотрено

## **Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

#### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя зачет. 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 программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».



Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |