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

Кафедра № 3

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

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

А.В. Копыльцов
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«24»июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные лазерные и светотехнические системы»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	03.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладные математика и физика
Наименование направленности	Прикладная физика опто- и нанотехнологий
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц. к.ф-м.н.	26.05.2021	Ю.А. Новикова
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 3

«26»мая 2021 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 3

д.т.н.,проф.	28.05.2021	А.В. Копыльцов
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 03.03.01(01)

доц.,к.ф.-м.н.	28.05.2021	Ю.А. Новикова
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.	28.05.2021	М.С. Смирнова
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

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

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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-5 «Способен разработать технические требования к модернизации технологических линий с целью реализации концепции производства и оптимизации технологических процессов с учетом требований систем менеджмента»

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-7 «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 средами, принципы построения и работы светотехнических и лазерных систем и комплексов, области применения светотехнических и лазерных систем в различных областях науки и производства

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

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 тенденций 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.З.1 знать методы планирования эксперимента; методы сбора и обработки данных при проведении исследований ПК-3.У.1 уметь проводить эксперимент по заданным методикам; использовать компьютерные методы обработки результатов эксперимента 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.З.1 знать особенности разработки технических требований к модернизации технологических линий с целью реализации концепции производства и оптимизации технологических процессов с учетом требований систем менеджмента 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.З.1 знать особенности подготовки и согласования комплектов документации по предлагаемым к внедрению технологическим процессам с ответственными исполнителями смежных подразделений согласно бизнес-процессу систем менеджмента ПК-6.У.1 уметь подготавливать и согласовывать комплекты документации с ответственными исполнителями смежных подразделений 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.З.1 знать принципы разработки методик и технических руководств для экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурных материалов ПК-7.У.1 уметь планировать разработку методик и технических руководств для экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурных материалов 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
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	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)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
***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 5					
Раздел 1. **Назначение и принципы действия светотехнических и лазерных систем**	**6**				**4**
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
Раздел 2. Основы проектирования и расчета светотехнических систем	**6**				**6**
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
Раздел 3. **Основы проектирования и расчета лазерных систем**	**5**				**14**
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:	**17**	0	17	0	**74**

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	**Назначение и принципы действия светотехнических и лазерных систем** 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. Лекция 2. Когерентные и некогерентные источники света. Различие излучения лазеров и светотехнических приборов. Особенности распространения света, негативные влияние влияющие на когерентность и дальность распространение лазерного излучения, понятие направленности излучения, дифракция и отражение света. 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.
2	**Основы проектирования и расчета светотехнических систем** 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. Лекция. 5. Преобразование излучения оптического диапазона. Тепловое действие излучения. Практическое использование фотоэффекта. Лекция 6. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом. Фотоэлементы с внутренним фотоэффектом — фоторезисторы. Матричный фотоприемник на основе ПЗС матрицы.

3	**Основы проектирования и расчета лазерных систем** 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. Лекция 8. Структурные схемы лазерных систем видения, локации, связи. Их различия. Снижение эффективности лазерных систем в реальных атмосферных условиях. Лекция 9 Основы энергетического расчета лазерной системы. Основы измерения разрешающей способности разрабатываемой или исследуемой лазерной системы.

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./ http://znanium.com/catalog/product/942818	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
https://e.lanbook.com	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 Microsoft Imagine Premium: 1203679029Microsoft Office - № 809-3 от 04.07.17 . Номер лицензии Microsoft Office: 68710015AutoCAD R20.1.49.0.0 (лицензия: сетевая 563-59077482)Microsoft Visual Studio 2017 Community 15.0.26730.15 (лицензия: GPL)Dev-C++ 5 (лицензия: GPL)PascalABC.NET 3.3.0.1542 (лицензия: LGPL v3)Scilab 6.0.2 (лицензия: GPL)Umbrello UML Modeller 2.29.0 (лицензия: GPL)Oracle VM Virtual Box 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. 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. 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. 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 средствдля 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; 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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– 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»	– 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»	– 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.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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.

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	Назначение и примеры использование светотехнических и лазерных систем. Их различия.	ПК-3.З.1
2	Современное представление о природе света. Энергетические и световые характеристики.	ПК-3.У.1
3	Особенности распространения излучения в атмосфере и по оптическим волноводам	ПК-3.В.1
4	Основные законы отражения, преломления и дифракции при взаимодейсвии с объектами разной физической природы: металл, диэлектрик, проводник. Фотоэффект	ПК-5.З.1
5	Конструкция светотехнического прибора. Его основные параметры. Требования к конструкции с учетом среды эксплуатации.	ПК-5.У.1
6	Когерентные и некогерентные источники света. Различие излучения лазеров и светотехнических приборов.	ПК-5.В.1
7	Назначение и принципы действия лазерных систем: видения, локации, связи, медицинских и промышленных систем.	ПК-6.З.1
8	Краткие сведения о методах визуальной и физической фотометрии. Практическое использование методов визуальной и физической фотометрии.	ПК-6.У.1
9	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
10	Общие сведения о цвете и цветовосприятии. Колориметрия. Аддитивное и субтрактивное образование цвета. Построение колориметрических систем	ПК-7.З.1
11	Практическое использование фотоэффекта. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом. Фотоэлементы с внутренним фотоэффектом — фоторезисторы.	ПК-7.В.1

12	Требования к энергетическим характеристикам излучения и параметрам, определяющим энергетическую эффективность применения лазерных систем	ПК-3.В.1
13	Требования к разрешающей способности оптических приемных систем, а также систем видения с участием лазерного подсвета объектов	ПК-5.З.1
14	Понятие передаточной функции контраста с выводом формулы. Определение контраста изображающей системы.	ПК-5.У.1
15	Структурные схемы лазерных систем – видения, связи, локации	ПК-5.В.1
16	Различие между резкой и сваркой металлов при лазерном подсвете	ПК-6.З.1
17	Преимущества и недостатки лазерных систем связи по сравнению с системами связи в радиодиапазоне	ПК-7.З.1
18	Основы энергетического расчета лазерной системы, учитывающие требования к разрешающей способности	ПК-7.В.1
19	Понятие временных и пространственных частот. Их роль при разработке лазерных систем видения	ПК-3.З.1
20	Основы расчета и измерения разрешающей способности разрабатываемой или исследуемой лазерной системы	ПК-3.У.1
21	Лазерные системы в медицинской технике	ПК-3.В.1
22	Лазерные системы в авиационной технике	ПК-5.З.1
23	Спектральные (частотные) параметры и характеристики лазерного излучения	ПК-3.В.1
24	Пространственные параметры и характеристики лазерного излучения	ПК-3.В.1
25	Энергетические параметры и характеристики лазерного излучения	ПК-3.В.1
26	Временные параметры и характеристики лазерного излучения	ПК-3.В.1
27	Режимы работы лазеров (режимы излучения). Эксплуатационные параметры и характеристики лазеров	ПК-3.З.1
28	Стабильность параметров и характеристик лазерного излучения	ПК-7.З.1
29	Специфика лазерных оптических систем	ПК-3.В.1
30	Аберрационный расчет лазерных оптических систем	ПК-3.З.1
31	Влияние ограничения на параметры лазерного пучка	ПК-7.У.1
32	Ослабление лазерного излучения в атмосфере и воде	ПК-3.З.1
33	Ослабление лазерного излучения в оптических системах	ПК-3.З.1
34	Расчет монохроматических параметров приемников лазерного излучения	ПК-3.З.1
35	Специфика конструкций лазерных приборов	ПК-6.З.1
36	Лазерные локационные системы	ПК-6.З.1
37	Лазерные гироскопы	ПК-3.У.1
38	Лазерные эталоны длины и времени	ПК-3.У.1
39	Лазерные опорные системы	ПК-6.У.1
40	Доплеровские системы	ПК-7.В.1
41	Медицинские лазерные приборы	ПК-5.В.1
42	Лазерные технологические установки	ПК-6.В.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 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;

– научится методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала 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.Рутьков, 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.Рутьков, 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. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой