

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Приборы управления»

Утверждено на заседании кафедры
«Приборы управления»
«22» января 2024 г., протокол №1
Заведующий кафедрой


_____ В.В. Матвеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Лазерная техника»

**основной профессиональной образовательной программы высшего
образования – программы бакалавриата
по направлению подготовки:
12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**

с направленностью (профилем):
Интеллектуальные фотонные системы

Формы обучения: очная

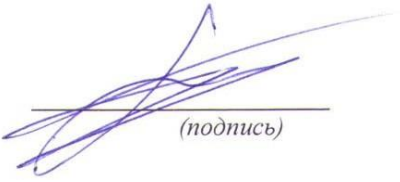
Идентификационный номер образовательной программы: 120303-01-24

Тула 2024 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Разработчик(и):

Погорелов М.Г., доцент, к.т.н., _____
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



_____ (подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является получение студентами теоретических знаний, практических умений и навыков по лазерам и лазерным системам

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

изучение студентами основ физики, режимов работы, параметров, характеристик и типов лазеров, свойств лазерного излучения, оптических систем формирования и преобразования лазерных пучков и областей применения лазеров, а также приобретения студентами умений и навыков по практической работе с лазерами, по исследованию процессов в лазерах, параметров и характеристик лазерного излучения, оптики лазерных пучков и по применению лазерных систем-стендов

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 8 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1. основы лазерной физики и техники, физические процессы, происходящие в лазерах (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1).

Уметь:

1. составлять модели лазеров как источников излучения, способы измерения параметров лазерного излучения и управления ими (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2).

Владеть:

1. навыками расчета лазеров и исследования их характеристик, измерения параметров лазерного излучения (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
8	Э	3	108	24	24	12	–	2	0,25	45,75
Итого	–	3	108	24	24	12	–	2	0,25	45,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
8 семестр	
1	История развития лазеров. Принцип действия лазеров. Классификация лазеров
2	Взаимодействие излучения с инверсной средой
3	Оптические резонаторы лазеров
4	Параметры и характеристики лазеров
5	Распространение лазерного излучения в атмосфере, воде, космосе и оптическом волокне
6	Модели лазерных пучков. Формирование и преобразование лазерных пучков оптическими элементами и системами
7	Управление лазерным излучением
8	Применение лазеров

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования практических работ
8 семестр	
1	Мощность спонтанного и вынужденного излучений. Кинетические уравнения.
2	Изучение зависимости потока излучения от пути в усиливающей среде. Сужение спектра при прохождении излучения через усиливающую среду.
3	Расчет эксплуатационных параметров лазеров
4	Расчет энергетических, пространственных и временных характеристик излучения лазеров.
5	Ослабление лазерного излучения в атмосфере.

№ п/п	Наименования практических работ
6	Влияние атмосферной турбулентности и рефракции на лазерное излучение.
7	Ослабление излучения лазеров в воде и космосе
8	Особенности прохождения лазерного излучения в оптическом волокне.

4.4 Содержание лабораторных работ Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
8 семестр	
1	Изучение лабораторного стенда для изучения твердотельного лазера на кристалле Y3Al5O12 : Nd
2	Изучение процессов накачки твердотельного лазера на кристалле Y3Al5O12 : Nd
3	Твердотельный лазер на кристалле Y3Al5O12 : Nd
4	Импульсный твердотельный лазер на кристалле Y3Al5O12 : Nd с активной модуляцией добротности
5	Импульсный твердотельный лазер на кристалле Y3Al5O12 : Nd с пассивной модуляцией добротности
6	Генерация второй гармоники лазера на кристалле Y3Al5O12 : Nd

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
8 семестр	
1	Самостоятельное изучение раздела «Твердотельные лазеры»
2	Самостоятельное изучение раздела «Газовые лазеры»
3	Самостоятельное изучение раздела «Жидкостные лазеры»
4	Самостоятельное изучение раздела «Полупроводниковые лазеры»
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
8 семестр		
Текущий контроль	Первый рубежный	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов	
успеваемости	контроль	Посещение лекционных занятий	10	
		Выполнение и защита лабораторных работ №1-3	10	
		Контрольная работа №1	10	
		Итого	30	
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
		Посещение лекционных занятий	10	
		Выполнение и защита лабораторных работ №4-5	10	
		Контрольная работа №2	10	
		Итого	30	
	Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобальной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:
 - учебная аудитория оснащенная доской для написания мелом (лекционные занятия);
 - компьютерный класс (практические (семинарные) занятия);

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Ландсберг, Г.С. Оптика: учебное пособие для вузов / Г.С.Ландсберг. — 6-е изд., стер. — М.: Физматлит, 2006. — 848с.
2. Погорельский, С. Л. Прикладная оптика. Курс лекций: учеб. пособие для вузов / С. Л. Погорельский ; ТулГУ. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2010. — 253 с. : ил. — Дар автора ТулГУ: 1324097-1324116. — Библиогр.: с. 251-252. — ISBN 978-5-7679-1720-4.
3. Борейшо А. С. Лазеры: устройство и действие : учебное пособие для вузов / А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. — 3-е изд., стер. — СанктПетербург : Лань, 2022. — 304 с.
4. Лентовский, В. В. Современная лазерная техника : учебное пособие / В. В. Лентовский, Т. Н. Князева. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/121829>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Айхлер Ю. Лазеры. Исполнение, управление, применение / Ю. Айхлер, Г.-И. Айхлер; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой.— М. : Техносфера, 2008 .— 440 с.
2. Вейко В.П. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Силовая оптика / В. П. Вейко [и др.] ; под ред. В. И. Конова .— М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008 .— 312 с.
3. Болотнов С.А., Вереникина Н.М. Лазерные информационно-измерительные системы: учебное пособие. Ч.1/ Под ред. О.В. Рожкова. – М. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.- 44 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://tsutula.bookonline.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
3. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка», доступ свободный

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис»

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система КонсультантПлюс.