

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт (факультет) **Физико-математический факультет**
Кафедра **Лазерных технологий**

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

«Оптические методы исследований»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.01.01**

Направление подготовки: **12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Лазерная техника и лазерные технологии в машиностроении
и приборостроении**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская, проектно-
конструкторская, производственно-технологическая**

Разработчик: профессор кафедры ЛТ, д.т.н. Нагулин К.Ю.

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Целью изучения студентами дисциплины «Основы цифровой электроники» является формирование системы знаний и компетенций в области цифровой электроники для их успешного применения в своей будущей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

Дать студентам теоретические знания по основам цифровой электроники, а также сформировать первичные практические навыки в вопросах анализа цифровых электронных устройств применительно к приборостроению и машиностроению.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Основы цифровой электроники» входит в состав Вариативного модуля Блока 1 дисциплин по выбору.

1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

Формируемые компетенции

| Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины | Уровни освоения составляющих компетенций | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Пороговый | Продвинутый | Превосходный |
| <i>ОПК-5 обладать способностью обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований</i> | | | |
| Знание методов расчета электрических цепей цифровых электронных схем и правил представления результатов их исследований (ОПК-5. 3) | Знание в целом методов расчета электрических цепей цифровых электронных схем и правил представления результатов их исследований | Знание на продвинутом уровне методов расчета электрических цепей цифровых электронных схем и правил представления результатов их исследований | Знание на превосходном уровне методов расчета электрических цепей цифровых электронных схем и правил представления результатов их исследований |
| Умение применять методы расчета электрических цепей электронным схемам и представлять результаты их исследований (ОПК-5. У) | Умение в целом применять методы расчета электрических цепей к цифровым электронным схемам и | Умение на продвинутом уровне применять методы расчета электрических цепей к цифровым электронным схемам и | Умение на превосходном уровне применять методы расчета электрических цепей цифровых электронным схемам и представлять результаты их |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | представлять результаты их исследований | представлять результаты их исследований | исследований |
| Владение методами расчета электрических цепей цифровых электронных схем и правилами представления результатов их исследований (ОПК-5. В) | Владение в целом методами расчета электрических цепей цифровых электронных схем и правилами представления результатов их исследований | Владение на продвинутом уровне методами расчета электрических цепей цифровых электронных схем и правилами представления результатов их исследований | Владение на превосходном уровне методами расчета электрических цепей цифровых электронных схем и правилами представления результатов их исследований |
| <i>ПК-3 способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике</i> | | | |
| Знание порядка проведения измерений и исследований электрических цепей и цифровых электронных схем различных объектов (ПК-3. З) | Знание в целом порядка проведения измерений и исследований электрических цепей цифровых и электронных схем различных объектов | Знание на продвинутом уровне порядка проведения измерений и исследований электрических цепей и цифровых электронных схем различных объектов | Знание на превосходном уровне порядка проведения измерений и исследований электрических цепей и цифровых электронных схем различных объектов |
| Умение проводить измерения и исследования электрических цепей и цифровых электронных устройств различных объектов (ПК-3. У) | Умение в целом проводить измерения и исследования электрических цепей и цифровых электронных устройств различных объектов | Умение на продвинутом уровне проводить измерения и исследования электрических цепей и цифровых электронных устройств различных объектов | Умение на превосходном уровне проводить измерения и исследования электрических цепей и цифровых электронных устройств различных объектов |
| Владение навыками проведения измерений и исследований электрических цепей цифровых и электронных устройств (ПК-3. В) | Владение в целом навыками проведения измерений и исследований электрических цепей и цифровых | Владение на продвинутом уровне навыками проведения измерений и исследований электрических цепей и цифровых | Владение на превосходном уровне навыками проведения измерений и исследований электрических цепей и цифровых электронных |

| | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------|
| | электронных устройств | электронных устройств | устройств |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------|

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура учебной дисциплины, ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Распределение фонда времени по видам занятий

| Наименование раздела и темы | Всего часов | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах /интерактивные часы) | | | | Коды составляющих их компетенций | Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| | | лекции | лаб. работы | пр. занятия | сам. работа | | |
| Раздел 1 Математические основы цифровой электроники. Логические элементы | | | | | | ФОС ТК-1 | |
| Тема 1 Математические основы цифровой электроники | 12 | 2 | - | 4/3 | 6 | ОПК-53, ОПК-5В ОПК-5У; ПК-33, ПК-3У, ПК-3В | Письменный опрос |
| Тема 2 Схемотехника и физические особенности логических элементов цифровых интегральных микросхем | 12 | 2 | - | 4/3 | 6 | ОПК-53, ОПК-5В ОПК-5У; ПК-33, ПК-3У, ПК-3В | Письменный опрос |
| Тема 3 Схемотехника и физические особенности логических элементов цифровых интегральных микросхем | 12 | 2 | - | 4/3 | 6 | ОПК-53, ОПК-5В ОПК-5У; ПК-33, ПК-3У, ПК-3В | Письменный опрос |
| Раздел 2 Цифровые устройства | | | | | | ФОС ТК- 2 | |
| Тема 4 Мультиплексоры и демультимплексоры | 12 | 2 | - | 4/3 | 6 | ОПК-53, ОПК-5У; ПК-33, ПК-3У | Письменный опрос |
| Тема 5 Шифраторы и дешифраторы | 12 | 2 | - | 4/3 | 6 | ОПК-53, ОПК-5У; ПК-33, ПК-3У | Письменный опрос |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------------|-----|----|---|-------|----|------------------------------|------------------|
| Тема 6 Цифровые арифметические устройства | 12 | 2 | - | 4/3 | 6 | ОПК-53, ОПК-5У; ПК-33, ПК-3У | Письменный опрос |
| Раздел 3 Цифровые устройства | | | | | | | <i>ФОС ТК-3</i> |
| Тема 7 Триггеры | 12 | 2 | - | 4/3 | 6 | ОПК-53, ОПК-5У; ПК-33, ПК-3У | Письменный опрос |
| Тема 8 Счетчики | 12 | 2 | - | 4/3 | 6 | ОПК-53, ОПК-5У; ПК-33, ПК-3У | Письменный опрос |
| Тема 9 РЕгистры | 12 | 2 | - | 4/3 | 6 | ОПК-53, ОПК-5У; ПК-33, ПК-3У | Письменный опрос |
| Зачет | - | - | - | - | - | | <i>ФОС ПА</i> |
| ИТОГО: | 108 | 18 | - | 36/27 | 54 | | |

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература:

1. Соколов С.В. Электроника: учебн. пособие для студ. вузов/ С. В. Соколов, Е. В. Титов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. -204 с.

2.Афанасьева, Н.А. Электротехника и электроника. [Электронный ресурс] / Н.А. Афанасьева, Л.П. Булат. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2005. — 178 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/43730> — Загл. с экрана.

3.1.2 Дополнительная литература:

3. Джонс М.Х. Электроника – практический курс / М.Х. Джонс: пер. с англ.: Е.В. Воронова, А.Л. Ларина. – 2- е. изд., испр.. - М.: Техносфера, 2013. – 512 с.

3.1.3 Методическая литература к выполнению практических работ:

4. Цой А.А., Ференец А.В., Шакирзянова Н.Ш. Исследование электронных элементов и узлов. Методические указания к лабораторным работам по курсу ФОЭ. Казань, 2009.

5. Цой А.А., Ференец А.В., Шакирзянова Н.Ш. Исследование активных электронных элементов и схем на их основе. Методические указания к лабораторным работам по курсу ФОЭ. Казань, 2009.

3.2 Информационное обеспечение

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1 . toehelp.ru;

2. univer2.ru;

3. electrohobby.ru

4. tlectrolibrary.narod.ru

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области электротехники, электроники и схемотехники и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области электротехники, электроники и схемотехники и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт (факультет) Физико-математический факультет
Кафедра Лазерных технологий

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

«Оптические методы исследований»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.01.01**

Направление подготовки: **12.03.05. Лазерная техника и лазерные технологии**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Лазерная техника и лазерные технологии в машиностроении и приборостроении**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская, проектно-конструкторская, производственно-технологическая**

Разработчик: доцент кафедры ЛТ К.Ю. Нагулин

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов понимания теоретических и физических основ методов оптических исследований спектральных и поляризационных свойств материалов, качества подготовки оптических поверхностей, диагностики газовых потоков и визуализации атомов, молекул и конденсированных частиц в газовой фазе для последующего использования этих знаний при разработке и исследовании лазерных технологических комплексов.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- 1) изучение основных методов исследования спектральных и поляризационных свойств оптических материалов;
- 2) изучение основных методов исследования качества подготовки оптических поверхностей;
- 3) изучение основных методов диагностики чистых и запыленных газовых потоков;
- 4) освоение методов прямых и косвенных измерений скорости потока газа;
- 5) умение применять специализированное оборудование для измерения скоростей частиц порошка в лазерных технологических комплексах.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Оптические методы исследования» входит в состав Вариативного модуля Блока 1.

1.4. Квалификационные требования к содержанию и уровню освоения дисциплины

Компетенции, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины:

ПК-3: способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике

ПК-7: готовность к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники

ПК-12: готовность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий для очной формы обучения

| Наименование раздела и темы | Всего часов | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ | Коды составляющих их компетенций | Формы и вид контроля освоения составляющих |
|-----------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|
|-----------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|

| | | интерактивные часы) | | | | | компетенций (из фонда оценочных средств) |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|-----------|----------|-----------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| | | лекции | лаб. раб. | пр. зан. | сам. раб. | | |
| <i>Раздел 1. Методы и аппаратура исследования оптических свойств материалов</i> | | | | | | | <i>ФОС ТК-1</i> |
| Тема 1.1. Исследование спектральных свойств материалов | 28 | 4 | 4 | 4 | 16 | ПК-3 З, ПК-3 В, ПК-7 З, ПК-7 В, ПК-12 З, ПК-12 У, ПК-12 В | Текущий контроль, защита лабораторной работы |
| Тема 1.2. Исследование поляризационных свойств материалов | 20 | 2 | 2 | 2 | 14 | ПК-3 З, ПК-3 У, ПК-7 З, ПК-7 У, ПК-12 З | Текущий контроль, защита лабораторной работы |
| Тема 1.3. Исследование качества оптических поверхностей | 20 | 2 | 2 | 2 | 14 | ПК-3 З, ПК-3 У, ПК-3 В, ПК-7 З, ПК-7 У, ПК-7 В, ПК-12 З | Текущий контроль, защита лабораторной работы |
| <i>Раздел 2. Методы и аппаратура диагностики чистых и запыленных газовых потоков</i> | | | | | | | <i>ФОС ТК-2</i> |
| Тема 2.1. Теневые методы исследования газовых потоков | 20 | 2 | 2 | 2 | 14 | ПК-3 З, ПК-3 В, ПК-3 У, ПК-7 З, ПК-7 В, ПК-12 З | Текущий контроль, защита лабораторной работы |
| Тема 2.2. Лазерная доплеровская анемометрия | 28 | 4 | 4 | 4 | 16 | ПК-3 З, ПК-3 У, ПК-3 В, ПК-12 З | Текущий контроль, защита лабораторной работы |
| Тема 2.3. Методы цифровой трассерной визуализации | 28 | 4 | 4 | 4 | 16 | ПК-3 З, ПК-3 У, ПК-3 В, ПК-7 У, ПК-12 З | Текущий контроль, защита лабораторной работы |

| | | | | | | | |
|--------------------------|--------|-------|----|-------|-----|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Экзамен | | | | | | ПК-3 З, ПК-3 У, ПК-3 В, ПК-7 З, ПК-7 У, ПК-7 В, ПК-12 З, ПК-12 У, ПК-12 В | ФОС ПА комплексное задание |
| ИТОГО: количество часов: | 180/36 | 18/18 | 18 | 18/18 | 126 | | |

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

3.1.2. Основная литература:

1. Бутиков, Е.И. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2764 — Загл. с экрана.
2. Стафеев, С.К. Основы оптики [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.К. Стафеев, К.К. Боярский, Г.Л. Башнина. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 329 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32822 — Загл. с экрана.

3.1.2 Дополнительная литература

3. Никоноров, Н.В. Оптическое материаловедение: методы исследования оптических материалов. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / Н.В. Никоноров, В.А. Асеев, А.М. Ефимов, С.Н. Жуков. — Электрон. дан. — СПб.: НИУ ИТМО, 2008. — 158 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/40783> — Загл. с экрана.
4. А.Ф.Белозеров Оптические методы визуализации газовых потоков. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2007, 747 с.
5. Полис. Измеритель полей скоростей. Программа Actual Flow. Руководство пользователя. Новосибирск, 2003. – 165 с. Доступно на сайте: <http://www.polis-instruments.ru/public/ActualFlowSoftwareManual-v1.13.pdf>
6. Кирилловский, В.К. Современные оптические исследования и измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2010. — 304 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=555 — Загл. с экрана.
7. Кирилловский, В.К. Методы исследования и контроля качества оптических систем. Учебное пособие к лабораторному практикуму. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / В.К. Кирилловский, М.Е. Зацепина. — Электрон. дан. — СПб.: НИУ ИТМО, 2013. — 84 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/40827> — Загл. с экрана.

3.2. Информационное обеспечение учебной дисциплины

1. Нагулин К.Ю. Оптические методы исследований [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки 12.03.05. «Лазерная техника и лазерные технологии» ФГОСЗ+ /КНИТУ-КАИ, Казань, 2015, - Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=175024_1&course_id=11542_1

3.3. Кадровое обеспечение учебной дисциплины

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области физики, оптики и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования– профессиональной переподготовки в области оптических методов диагностики и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

3.3.2 ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРЕДМЕТНАЯ КВАЛИФИКАЦИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению оптика, оптические методы диагностики, выполненных в течение трех последних лет.

3.3.3 ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ (УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ) КВАЛИФИКАЦИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1года); практический опыт работы в области оптических методов диагностики на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области оптических методов диагностики, либо в области педагогики.