

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 02 »

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»

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

Профиль/программа подготовки: **Лазерные и квантовые технологии**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
1	2/72	18	18	-	36	зачет с оценкой
Итого	2/72	18	18	-	36	зачет с оценкой

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Введение в специальность» является ознакомление с основными принципами работы лазеров и применениями лазерных систем в зависимости от параметров генерируемого ими излучения.

Задачи дисциплины:

- получение представлений о генерации лазерного излучения, истории создания лазерной техники, современном состоянии и перспективах развития лазеров;
- ознакомление со свойствами лазерного излучения, режимами работы и классификацией лазерных систем;
- формирование понятий о современных направлениях использования и изучение техники безопасности при работе с лазерами;
- приобретение навыков работы с источниками лазерного излучения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Введение в специальность» относится к обязательным дисциплинам базовой части Б1 основной профессиональной образовательной программы. Изучение дисциплины проходит в первом семестре. В учебном плане присвоен номер Б1.О.26.

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов базовых знаний в области курса общей физики и математического анализа.

Базовые знания в области лазерной техники и лазерных технологий, полученные в рамках данной дисциплины, должны пробудить интерес к осваиваемой профессии и будут уточнены на старших курсах при изучении профессиональных дисциплин «Основы квантовой электроники», «Лазерные измерения», «Взаимодействие лазерного излучения с веществом», «Лазерная техника», «Лазерные технологии», «Математическое моделирование в лазерной физике».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-1	частичное	Знает основные философские понятия и теории, связанные с описанием устройства окружающего мира, а также их связь с законами и принципами развития, формулируемыми общественно-гуманитарными, естественными и техническими науками. Умеет выделять базовые составляющие задачи; соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; формулировать альтернативные подходы к решению задач в рамках выбранных видов профессиональной деятельности, в том числе на основе обобщения законов и методов различных наук, результатов из информационных источников. Владеет навыками работы с информационными источниками; навыками использования индуктивного и дедуктивного подходов к решению задач.
ОПК-2	частичное	Знает основы экологии и экологического законодательства. Умеет оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности. Владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности.
ПК-1	частичное	Знает принципы генерации излучения лазерами; элементную базу лазерной техники; основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптико-электронных приборов и оборудования; опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий; методы работы с научно-технической литературой и информацией. Умеет применять информационные ресурсы и технологии; представлять информацию в систематизированном виде; работать с научно-технической литературой и информацией. Владеет навыками работы со средствами компьютерного проектирования, используемыми при конструировании узлов и блоков лазерных комплексов.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Принципы работы и структурная схема лазеров	1	1-5	4	6	-	12	4 / 40%	Рейтинг-контроль №1
2	Свойства лазерного излучения	1	6-11	6	6	-	12	6 / 50%	Рейтинг-контроль №2
3	Современные применения лазерных источников	1	12-18	8	6	-	12	8 / 57,1%	Рейтинг-контроль №3
Наличие в дисциплине КП/КР		-	-	-	-	-	-	-	-
Итого по дисциплине		1	18	18	18	-	36	18 / 50 %	зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1 Принципы работы и структурная схема лазеров.

Тема 1. Краткий исторический очерк.

Содержание темы: История создания лазеров. Мазеры. Лазеры.

Тема 2. Физические основы и принцип работы лазера.

Содержание темы: Спонтанные переходы. Вынужденные переходы. Принцип работы лазера.

Раздел 2. Свойства лазерного излучения.

Тема 1. Свойства лазерного излучения.

Содержание темы: Монохроматичность. Когерентность. Направленность. Яркость. Поляризованность. Преимущества лазера как источника излучения, вытекающие из его свойств излучения

Тема 2. Классификация и типы лазеров.

Содержание темы: Классификация по рабочей среде. Классификация по частоте (длине волны) излучения. Классификация по выходной мощности. Режим работы.

Раздел 3. Современные применения лазерных источников.

Тема 1. Лазеры в медицине: диагностика, терапия, хирургия.

Содержание темы: Классификация основных принципов применения лазеров в биологии и медицине. Лазерная диагностика. ЛАКК. Терапевтические лазеры. Лазеры в хирургии.

Тема 2. Технологические лазерные операции. Лазеры в промышленности.

Содержание темы: Лазерная резка материалов. Лазерная сварка/лазерная пайка. Лазерное сверление отверстий. Лазерная маркировка и гравировка изделий. Лазерное термоупрочнение. Термоупрочняемые материалы. Лазерное легирование. Вакуумно-лазерное напыление. Лазерная стереолитография. Лазерное скрайбирование.

Тема 3. Лазеры в науке. Лазерная связь. Космос и военные применения лазеров.

Содержание темы: Лазерная локация космических объектов. Применение лазеров в измерительной технике: лазерные дальнометры, лазерный гироскоп, измерение времени, давления, температуры, скоростей потоков жидкостей и газов, концентраций веществ, оптических параметров и т.п. Лазерная термодинамика. Лазерный термоядерный синтез. Лазерные применения в военных целях: средства наведения, прицеливания, боевые системы и т.п. Лазерная связь.

Тема 4 Бытовые применения лазерных систем. Лазерные шоу. Реклама и СМИ.

Содержание темы: Лазерный принтер. Сканер. Лазерный проектор.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1 Принципы работы и структурная схема лазеров.

Тема 1. Краткий исторический очерк.

Содержание практических занятий: практическая работа 1 «Требования по обеспечению безопасности при работе с лазерными комплексами».

Тема 2. Физические основы и принцип работы лазера.

Содержание практических занятий: практическая работа 2 «Определение длины волны лазерного излучения»; практическая работа 3 «Определение размеров металлической сетки».

Раздел 2. Свойства лазерного излучения.

Тема 1. Свойства лазерного излучения.

Содержание практических занятий: практическая работа 4 «Изучение поляризации лазерного луча».

Тема 2. Классификация и типы лазеров.

Содержание практических занятий: практическая работа 5 «Принцип работы волоконного лазера»; практическая работа 6 «Принцип работы лазера на парах меди».

Раздел 3. Современные применения лазерных источников.

Тема 1. Лазеры в медицине: диагностика, терапия, хирургия.

Тема 2. Технологические лазерные операции. Лазеры в промышленности.

Содержание практических занятий: практическая работа 7 «Лазерная стереолитография»; практическая работа 8 «Принцип работы лазерной установки точечной сварки».

Тема 3. Лазеры в науке. Лазерная связь. Космос и военные применения лазеров.

Содержание практических занятий: практическая работа 9 «Принцип работы атомно-силового микроскопа».

Тема 4. Бытовые применения лазерных систем. Лазерные шоу. Реклама и СМИ.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Введение в специальность» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия);
- обучение в малых группах (выполнение лабораторных работ в группах из двух или трёх человек);
- мастер-классы (демонстрация на лекционных занятиях принципов расчета задач по различным темам);
- применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и семинарских занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или компьютера);
- информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Вопросы рейтинг-контроля

Рейтинг-контроль № 1

1. Предпосылки создания лазера.
2. Что такое мазер? В каком году и кем был создан мазер?
3. Что такое лазер? В каком году и кем был создан первый лазер?
4. Схематично изобразите спонтанное излучение в 2-хуровневой системе. Что такое спонтанное излучение? Каковы его особенности?
5. Схематично изобразите вынужденное излучение в 2-хуровневой системе. Какими свойствами обладает данный фотон света относительно индуцирующего?
6. Основные элементы лазера и их функции.
7. Активная среда и её роль.
8. Назначение резонатора в лазерных системах.

9. Инверсия населенности и система накачки.
10. Сколько существует классов лазеров по степени опасности генерируемого ими излучения?
11. Опишите принцип работы лазера.
12. Техника безопасности при работе с лазерами.

Рейтинг-контроль № 2

1. Свойства лазерного излучения.
2. Монохроматичность лазерного излучения.
3. Когерентность лазерного излучения.
4. Направленность лазерного излучения.
5. Яркость лазерного излучения.
6. Поляризованность лазерного излучения.
7. Преимущества лазера как источника излучения, вытекающие из его свойств излучения.
8. Классификация лазеров по рабочей среде.
9. Классификация лазеров по частоте (длине волны) излучения.
10. Классификация лазеров по выходной мощности.
11. Режим работы лазеров.
12. Классификация основных принципов применения лазеров в биологии и медицине.
13. Лазерная диагностика.
14. Терапевтические лазеры.
15. Лазеры в хирургии.

Рейтинг-контроль № 3

1. Лазерная резка материалов. Преимущества и недостатки.
2. Лазерная сварка/лазерная пайка. Преимущества и недостатки.
3. Лазерное сверление отверстий. Преимущества и недостатки.
4. Лазерная маркировка и гравировка изделий. Преимущества и недостатки.
5. Лазерное термоупрочнение. Термоупрочняемые материалы. Лазерное легирование. Вакуумно-лазерное напыление.
6. Лазерная стереолитография.
7. Лазерное скрайбирование.
8. Лазерная локация космических объектов.
9. Лазерные дальномеры, лазерный гироскоп, измерение времени, давления, температуры, скоростей потоков жидкостей и газов, концентраций веществ, оптических параметров и т.п.
10. Лазерная термохимия.
11. Лазерный термоядерный синтез. Л
12. Лазерные применения в военных целях: средства наведения, прицеливания, боевые системы и т.п.
13. Лазерная связь.
14. Лазерный принтер.
15. Сканер. Лазерный проектор.

Вопросы для зачета с оценкой

1. История создания лазеров.
2. Спонтанные переходы.
3. Вынужденные переходы.
4. Принцип работы лазеров.
5. Классификация лазеров по рабочей среде.
6. Классификация лазеров по частоте излучения.
7. Классификация лазеров по выходной мощности.
8. Режимы работы лазеров (непрерывный режим, импульсный режим).
9. Свойства лазерного излучения. Монохроматичность. Когерентность.
10. Свойства лазерного излучения. Направленность. Яркость.
11. Свойства лазерного излучения. Поляризованность.
12. Преимущества лазера как источника излучения, вытекающие из свойств его излучения.
13. Связь проникающей способности излучения и длины волны лазера.
14. Лазерная диагностика. ЛАКК.
15. Терапевтические лазеры.
16. Лазеры в хирургии.
17. Лазерная резка материалов.

18. Лазерная сварка/лазерная пайка. Особенности и применения.
19. Лазерное сверление отверстий.
20. Лазерная маркировка и гравировка изделий.
21. Лазерное термоупрочнение. Термоупрочняемые материалы.
22. Лазерное легирование.
23. Вакуумно-лазерное напыление.
24. Лазерная стереолитография.
25. Лазерное скрайбирование.
26. Лазерная локация космических объектов.
27. Применение лазеров в измерительной технике: лазерные дальномеры, лазерный микроскоп, измерение времени, давления, температуры, скоростей потоков жидкостей и газов, концентраций веществ, оптических параметров и т.п.
28. Лазерная термехимия.
29. Лазерный термоядерный синтез.
30. Лазерные применения в военных целях: средства наведения, прицеливания, боевые системы и т.п.
31. Лазерная связь.
32. Лазерный принтер.
33. Сканер.
34. Лазерный проектор

Самостоятельная работа

1. Аудиторная самостоятельная работа студента по дисциплине выполняется на лабораторных и практических занятиях при решении задач.

2. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом при углубленном изучении дисциплины по теме пройденной лекции, при подготовке к лабораторным работам. Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, рекомендованной литературы.

Самостоятельная работа завершает задачи всех других видов учебного процесса и может осуществляться на лекциях, семинарах, практических занятиях, лабораторных занятиях, консультациях. Как форма организации учебного процесса самостоятельная работа студентов представляет собой целенаправленную систематическую деятельность по приобретению знаний, осуществляемую вне аудитории.

Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется при выполнении практических заданий по дисциплине, на экзамене.

Вопросы для контроля самостоятельной работы

1. Предпосылки создания лазера.
2. Первые квантовые генераторы. Мазер, лазер, разер, газер.
3. Рабочие длины волн технологических лазеров.
4. Свойства лазерного излучения, применяемого в медицинских целях.
5. Общие представления о генерации гармоник лазерного излучения.
6. Самые мощные лазеры. Научная задача и ее реализация.
7. Материалы для активных сред в лазерных системах.
8. Оптические элементы: призмы, оптические фильтры, объективы, линзы, дифракционные решетки и т.п.;
9. Способы получения свойств лазера (монохроматичность, когерентность, поляризованность) от обычных источников излучения.
10. Основные процессы, происходящие при взаимодействии лазерного излучения с веществом.
11. Энергетические характеристики излучения.
12. Система маркировки безопасности лазеров.

Темы рефератов

1. Лазерная резка материалов. Достоинства и недостатки метода.
2. Лазерная сварка/лазерная пайка. Особенности и применения.
3. Лазерное сверление отверстий.
4. Лазерная маркировка и гравировка изделий.
5. Лазерное термоупрочнение. Термоупрочняемые материалы.
6. Лазерное легирование.

7. Вакуумно-лазерное напыление.
 8. Лазерная стереолитография.
 9. Лазерное скрайбирование.
 10. Лазерная голография.
 11. Лазерная спектроскопия.
 12. Лазерная локация космических объектов.
 13. Применение лазеров в измерительной технике: лазерные дальномеры, лазерный гироскоп, измерение времени, давления, температуры, скоростей потоков жидкостей и газов, концентраций веществ, оптических параметров и т.п.
 14. Лазерная термохимия.
 15. Лазерный термоядерный синтез.
 16. Лазерные применения в военных целях: средства наведения, прицеливания, боевые системы и т.п.
 17. Лазерная связь.
 18. Лазерная косметология и стоматология.
 19. Лазерные диагностические методы состояния организма.
 20. Лазерная хирургия.
 21. Лазеры в офтальмологии: лазерная коррекция зрения, лечение отслоения сетчатки глаза, катаракты и т.п.
 22. Лазеры в быту: лазерный принтер, сканер, лазерный проектор и т.п.
- Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Аракелян С.М. Введение в фемтонанопонику: фундаментальные основы и лазерные методы управляемого получения и диагностики наноструктурированных материалов: учебное пособие / С.М. Аракелян, А.О. Кучерик, В.Г. Прокошев, В.Г. Рау, А.Г. Сергеев. – М: Логос, 2015. – 774 с. – ISBN 978-5-98704-812-2. – 248 экз. библиотека ВлГУ.	2015	-	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4747/1/01522.pdf
2. Белов Н.П. Физические основы квантовой электроники [Электронный ресурс] / Белов Н.П., Шерстобитова А.С., Яськов А.Д. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Университет ИТМО, 2014. - 65 с.	2014	-	http://www.iprbookshop.ru/65346.html
2.Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс]: учебник / Ташлыкова-Бушкевич И.И. - Электрон.текстовые данные. - Минск: Высшая школа.	2014	-	http://www.iprbookshop.ru/35563 .
Дополнительная литература			
1. Шангина Л.И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шангина Л.И. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 301 с.	2012	-	http://www.iprbookshop.ru/13939
2. БаклановЕ.В. Основы лазерной физики / Бакланов Е.В.	2011	-	http://znanium.com/c

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
- Новосиб.: НГТУ, 2011. - 131 с.: ISBN 978-5-7782-1606-8			atalog.php?bookinfo=546166
2. Реутов А.Т. Физика лазеров. Часть 2. Основы теории лазеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Реутов А.Т. - Электрон. текстовые данные. - М.: Российский университет дружбы народов, 2011. - 96 с.	2011	-	http://www.iprbookshop.ru/11534

7.2. Периодические издания


1. Журнал «Квантовая электроника». Архив номеров. Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/qe/archive>.
2. Научно-технический журнал «Фотоника». Режим доступа: <http://www.photonics.su>.
3. Оптический журнал. Режим доступа: <http://opticjourn.ifmo.ru/>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий. Лекционные аудитории оснащены доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком.

Практические работы проводятся в научных и учебных лабораториях 107-3, 123-3, 419-3, 420-3, где размещены: волоконный лазер непрерывного излучения, миллисекундная лазерная установка, лазерный проекционный микроскоп, установка лазерной стереолитографии, атомно-силовой микроскоп и лабораторный стенд по оптоинформатике.

Аудитории для проведения занятий оснащены современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением.


Рабочую программу составил старший преподаватель каф. ФиПМ Жирнова С.В. 

Рецензент

(представитель работодателя) Ген. директор ООО "ВладимирТех" Саиндов АВ
(место работы, должность, ФИО, подпись) 


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 1 от 02.09.2019 года

Заведующий кафедрой: Аракелян С.М. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Протокол № 1 от 02.09.2019 года

Председатель комиссии: Аракелян С.М. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____
