

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.09.Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства

на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2015)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель преподавания дисциплины «Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства» состоит в обеспечении студентов, обучающихся по направлению "Инфокоммуникационные технологии" и профилю «Оптические системы и сети связи» знаниями, навыками и умением в области элементарной базы систем оптической связи.

Задачи изучения дисциплины:

Основная задача преподавания дисциплины является изучение физических основ, устройства и принципа действия важнейших приборов и устройств, используемых в оптических системах связи. К их числу относятся квантовые генераторы и усилители, оптические модуляторы, фотоприемные устройства, нелинейно-оптические элементы и устройства, голографические и интегрально-оптические компоненты.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике, физике, и электронике. Дисциплина «Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства» входит в обязательные дисциплины вариативной части в состав модуля «Б1.В» и является вспомогательной базовой для успешного освоения дисциплин «Оптические цифровые телекоммуникационные системы», «Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	5 семестр	6 семестр	
Общая трудоемкость			180
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	54	90
лекционные (ЛК)	18	18	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18	36
лабораторные (ЛР)	0	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	36	108
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КР	

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	7 семестр	8 семестр	
Общая трудоемкость			180
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	10	24
лекционные (ЛК)	4	4	8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	4	4	8
лабораторные (ЛР)	6	2	8
Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	62	120
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КР	

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий катастроф, аварий, стихийных бедствий
ПК-8	умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектировании средств и сетей связи и их элементов
ПК-13	способностью осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты
ПК-32	способностью готовить техническую документацию на ремонт и восстановление инфокоммуникационного оборудования

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) основные виды, методы и средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий на удовлетворительном уровне; 2) основы информационного поиска при проектировании сетей и систем связи; 3) современный уровень развития инфокоммуникационных технологий; 4) основы проектирования узлов и систем оборудования связи, в состав которых входят оптоэлектронные приборы и устройства; 5) элементную базу оптоэлектроники; 6) техническую документацию на ремонт и восстановление инфокоммуникационного оборудования на удовлетворительном уровне.
	Стандартный: 1) основные виды, методы и средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий на хорошем уровне; 2) основы информационного поиска при проектировании сетей и систем связи и анализа его результатов; 3) современный уровень и основные тенденции развития инфокоммуникационных технологий; 4) современное состояние применения оптоэлектронных приборов и устройств в оборудовании оптической связи; 5) элементную базу оптоэлектроники и назначение каждого элемента; 6) техническую документацию на ремонт и восстановление инфокоммуникационного оборудования на хорошем уровне.
	Эталонный: 1) основные виды, методы и средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий на отличном уровне; 2) методы теоретического моделирования, основы информационного поиска при проектировании сетей и систем связи и анализа его результатов; 3) современный уровень, основные тенденции и перспективы развития инфокоммуникационных технологий 4) методы теоретического проектирования узлов и систем оборудования связи, в состав которых входят оптоэлектронные приборы и устройства; 5) элементную базу оптоэлектроники, назначение и принципы работы каждого элемента; 6) техническую документацию на ремонт и восстановление инфокоммуникационного оборудования на отличном уровне.

Результат обучения	
Уметь	Пороговый: 1) частично использовать средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; 2) частично определять уровень функционирования систем безопасности; 3) основы информационного поиска при проектировании сетей и систем связи; 4) проектировать основные узлы и системы оборудования связи, в состав которых входят оптоэлектронные средства и устройства; 5) читать технические паспорта оптоэлектронных устройств.
	Стандартный: 1) использовать средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; 2) определять уровень функционирования систем безопасности; 3) проводить информационный поиск в области инфокоммуникаций.; 4) осуществлять первичный контроль за состоянием узлов и систем оборудования связи, в состав которых используются оптоэлектронные средства и устройства; 5) готовить технические паспорта оптоэлектронных устройств.
	Эталонный: 1) самостоятельно использовать средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; 2) самостоятельно определять уровень функционирования систем безопасности; 3) квалифицированно проводить информационный поиск в области инфокоммуникаций и анализировать его результаты при проектировании сетей и систем связи; 4) уметь разрабатывать и создавать проект на основе современных оптоэлектронных средств и устройств в оборудовании оптической связи; 5) готовить технические паспорта и осуществлять выбор оптоэлектронных средств и устройств для применения их в оборудовании связи.
	Пороговый: 1) частично навыками использования основных методов и средств самозащиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; 2) первичными навыками информационного поиска при проектировании сетей и систем связи. 3) современными программными средствами моделирования и проектирования приборов квантовой и оптической электроники. 4) навыками чтения и изображения оптоэлектронных схем на основе современной элементной базы; 5) способностью готовить техническую документацию на ремонт систем коммутации и систем передачи информации.

	Результат обучения
Владеть	Стандартный: 1) навыками использования основных методов и средств самозащиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; 2) первичными навыками информационного поиска при проектировании сетей и систем связи и анализа его результатов; 3) современными программными средствами моделирования и проектирования приборов квантовой и оптической электроники; 4) методами подготовки технико-экономического обоснования и технического задания на проектирование проектов, в состав которых входят оптоэлектронные приборы и устройства; 5) способностью готовить техническую документацию на ремонт оптоэлектронного оборудования ВОЛС.
	Эталонный: 1) эффективно навыками использования основных методов и средств самозащиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; 2) квалифицированными навыками информационного поиска при проектировании сетей и систем связи и анализа его результатов; 3) высокотехнологичными программными средствами моделирования и проектирования приборов квантовой и оптической электроники. 4) навыками подготовки типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты, в состав которых входят оптоэлектронные приборы и устройства; 5) способностью готовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение в оптоэлектронику	22	4	8		10
2	2	Физические основы оптоэлектроники	18	6	4		8
3	3	Полупроводниковые фотоприемные приборы	24	8	6		10
4	4	Приборы некогерентного оптического излучения	20	4	4	6	6
5	5	Приборы когерентного оптического излучения.	12	2	2	4	4
6	6	Оптроны	14	4	4		6
7	7	Волоконно-оптические системы связи	16	4	4	4	4
8	8	Применение оптоэлектронных приборов	18	4	4	4	6
Итого			144	36	36	18	54

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение в оптоэлектронику	14	2			12
	2	Физические основы оптоэлектроники	14		2		12
2	3	Полупроводниковые фотоприемные приборы	14	2			12
3	4	Приборы некогерентного оптического излучения	18		2	4	12
	5	Приборы когерентного оптического излучения	14			2	12
4	6	Приборы когерентного оптического излучения	22	2			20
5	7	Волоконно-оптические системы связи	22	2			20
6	8	Применение оптоэлектронных приборов	26		4	2	20
Итого			144	8	8	8	120

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Особенности оптической электроники. История развития оптоэлектроники. Современное состояние оптоэлектронной элементной базы. Система обозначений оптоэлектронных приборов индикации.
2	2	Фотометрические и энергетические характеристики оптического излучения Особенности излучения электромагнитных волн в ультрафиолетовом (УФ), видимом и инфракрасном (ИК) диапазонах Использование вынужденных переходов для усиления электромагнитного поля. Излучатели на основе гетероструктур.
3	3	Принцип работы фотоприемных приборов. Характеристики, параметры и модели фотоприемников. Фотодиоды на основе р–п перехода. Фотодиоды с р–і–п структурой. Фотодиоды Шоттки. Фотодиоды с гетероструктурой . Лавинные фотодиоды. Фототранзисторы. Фототиристоры. Основные характеристики и параметры фоторезистора. ПЗС-приемные фотоприборы. Фотодиодные СБИС на основе МОП-транзисторов. Пиротехнические фотоприемники.
4	4	Основные характеристики и параметры светодиодов. Конструкции светодиодов Выбор типа светодиода, электрическая модель светодиода. Светодиоды инфракрасного излучения. Светодиодные источники повышенной яркости и белого света.
5	5	Волоконно-оптические усилители и лазеры. Свето-излучающие диоды для волоконно-оптических систем. Сравнительная характеристика лазеров и светодиодов.
6	6	Устройство, принцип действия и структурная схема оптрона. Электрическая модель оптрона. Резисторные оптопары

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
7	7	Волоконно-оптические системы распределения. Оптические передатчики и приемники систем связи. Аналоговые и цифровые волоконно-оптические системы связи.
8	8	Устройство и принцип действия оптоэлектронных генераторов Принцип лазерно- оптического считывания информации . Принципы цифровой оптической записи и воспроизведения информации с компакт дисков Принцип лазерно- оптического считывания информации . Принципы цифровой оптической записи и воспроизведения информации с компакт дисков

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Современное состояние оптоэлектронной элементной базы. Система обозначений оптоэлектронных приборов индикации.
	2	
2	3	Принцип работы фотоприемных приборов. Характеристики, параметры и модели фотоприемников. Фотодиоды на основе р–п перехода.
3	4	
	5	
4	6	Устройство, принцип действия и структурная схема оптрона. Электрическая модель оптрона. Резисторные оптопары
5	7	Волоконно-оптические системы распределения. Оптические передатчики и приемники систем связи. Аналоговые и цифровые волоконно-оптические системы связи.
6	8	

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Основные параметры оптического излучения Фотометрические и энергетические характеристики оптического излучения. Фотометрические расчеты Примеры решения задач
2	2	Тепловое излучение Примеры решения задач
3	3	Принцип работы фотоприемных приборов. Фотодиоды с р–i–n структурой Фототранзисторы. Фототиристоры.
4	4	Конструкции светодиодов Люминесценция полупроводников
5	5	Волоконно-оптические усилители и лазеры.
6	6	Диодные, транзисторные и тиристорные оптопары. Надежность оптоэлектронных приборов
7	7	Диодные, транзисторные и тиристорные оптопары. Волоконно-оптические линии связи. Оптоволоконные нейроинтерфейсы
8	8	Устройство и принцип действия оптоэлектронных генераторов Принцип лазерно- оптического считывания информации . принципы цифровой оптической записи и воспроизведения информации с компакт дисков

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	
	2	Тепловое излучение
2	3	
3	4	Конструкции светодиодов
	5	
4	6	
5	7	
6	8	Устройство и принцип действия оптоэлектронных генераторов Принцип лазерно- оптического считывания информации . принципы цифровой оптической записи и воспроизведения информации с компакт дисков

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	Физические измерения. Правила техники безопасности. Общие характеристики установки. Исследование поляризационных характеристик лазерного и светоизлучающего диодов. Сравнительное исследование ватт-амперных характеристик лазерного и светоизлучающего диодов.
5	5	Волоконно-оптический световод как среда передачи информации. Исследования зависимости глубины модуляции лазерного диода.
6	6	
7	7	Исследования характеристик оптических источников
8	8	Исследование характеристик светового жгута. Качественный анализ модовой структуры волокон-ных световодов.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	
	2	
2	3	
3	4	Физические измерения, методы обработки результатов эксперимента. Правила техники безопасности. Общие характеристики установки. Сравнительное исследование ватт-амперных характеристик лазерного и светоизлучающего диодов.
	5	Исследование поляризационных характеристик лазерного и светоизлучающего диодов
4	6	
5	7	
6	8	Качественный анализ модовой структуры волоконных световодов.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Введение в оптоэлектронику	Домашняя контрольная работа,
2	2	Физические основы оптоэлектроники	Домашняя контрольная работа.
3	3	Полупроводниковые фотоприемные приборы	Домашняя контрольная работа. Подготовка презентации.
4	4	Приборы некогерентного оптического излучения	Домашняя контрольная работа. Презентация.
5	5	Распространение оптических волн в материальных средах	Домашняя контрольная работа. Презентация. Курсовая работа
6	6	Оптроны	Домашняя контрольная работа. Презентация. Курсовая работа
7	7	Волоконно-оптические системы связи	Домашняя контрольная работа. Презентация. Курсовая работа
8	8	Применение оптоэлектронных приборов	Домашняя контрольная работа. Презентация. Курсовая работа

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Введение в оптоэлектронику	Контрольная работа.
1	2	Физические основы оптоэлектроники	Контрольная работа.
2	3	Полупроводниковые фотоприемные приборы	Контрольная работа.
3	4	Приборы некогерентного оптического излучения	Курсовая работа
3	5	Распространение оптических волн в материальных средах	Курсовая работа
4	6	Оптроны	Курсовая работа
5	7	Волоконно-оптические системы связи	Курсовая работа
6	8	Применение оптоэлектронных приборов	Курсовая работа

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1-8	1-8	ЛК	Использование презентаций и мультимедиа	32
1-8	1-8	ПР	Работа с электронными образовательными ресурсами	6
1-8	1-8	ПР	Использование презентаций	18
4-8	4-8	ЛБ	Защита и обсуждение отчета	8

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Гребнев, А. К. Оптоэлектронные элементы и устройства / Гребнев Анатолий Константинович, Гридин Владимир Николаевич, Дмитриев Виктор Петрович; под ред. Ю.В. Гуляева. - Москва : Радио и связь, 1998. - 336с : ил. - ISBN 5-256-01385-8 : 45-00. 20экз
2. Электронные, квантовые приборы и микроэлектроника: Учеб. Пособие для вузов/ Ю.Л. Бобровникова, С.А. Корнилов, И.А. Кратиков и др.; Под ред. Проф. Н.Д. Федорова.-М.: Радио и связь, 2002-560с.: ил. ISBN 5-256-01169-3, 15 экз
3. Мусаев, Э. С. Оптоэлектронные устройства на полупроводниковых излучателях / Мусаев Эльдар Сейфатович. - Москва : Радио и связь, 2004. - 208с.: ил. - ISBN 5-256-01711-X: 181-50. 13 экз
4. Игнатов, А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2011. — 544 с.: ISBN: 978-5-8114-1136-8 1 экз

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Основы оптоэлектроники и лазерной техники [Электронный ресурс] / И.А. Щапова - М. : ФЛИНТА, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976500404.html>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Булычев, А. Л. Электронные приборы / Булычев Анатолий Леонидович, Лямин Петр Михайлович, Тулинов Евгений Станиславович. - Москва : Лайт ЛТД, 2000. - 416с. : ил. - ISBN 5-89818-048-6 : 96-00. 5 экз
2. Электронные приборы и устройства на их основе : справочная книга / Быстров Юрий Александрович [и др.]; под ред. Ю.А. Быстрова. - 2-е изд., перераб.и доп. - Москва : ИП РадиоСофт, 2002. - 656с. : ил. - ISBN 5-93037-082-6 : 328-00. 4 экз
3. О.Н. Ермаков Прикладная оптоэлектроника, Москва: Техносфера, 2004.-416с. 5 экз
4. Дудкин, В. И. Квантовая электроника. Приборы и их применение : учеб. пособие / Дудкин Валентин Иванович, Пахомов Лев Николаевич. - Москва : Техносфера, 2006. - 432 с. - ISBN 5-94836-076-8 : 238-00 10 экз

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Миловзоров, Олег Владимирович. Основы электроники : Учебник / Миловзоров Олег Владимирович; Миловзоров О.В., Панков И.Г. - 6-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 344. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03249-9 : 131.86. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/315CB54F-50A2-497B-B1B7-EE168CCA36AA>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).
2. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>.
3. Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, на внутри сетевом сервере <http://www.zabgu.ru/>.

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-210

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-14

Лаборатория оптических систем. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Лаборатория оптики, квантовой и статистической физики, лабораторный стенд «Изучение конструкции и свойств ОКГ, измеритель средней мощности и энергии лазерного излучения ИМО 2Н.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине «Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства». Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины «Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства» необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;

- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации лабораторной работы студентов

Лабораторная работа студентов предполагает сознательной активной работы умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных (ПК-8) не только в лаборатории, но и дома при подготовке к измерениям, обработке результатов и составлению отчета.

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий:

- подготовка к эксперименту;
- проведение измерений;
- обработка полученных результатов;
- формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения должна сложиться определенная система знаний и умений (ориентировочная основа действия), которая обеспечит правильное и рациональное исполнение действия.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно:

- ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач, решение которых приведет к достижению окончательной цели;
- знать основные особенности объекта исследования
- изучить и уметь объяснить физические основы используемых в работе методов измерения искомых величин;
- уметь нарисовать принципиальную схему используемой установки и знать назначение каждого из ее узлов;
- знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы;
- иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки

Отчет студента по работе должен быть индивидуальным, составленным по установленной форме, и содержать следующие разделы: наименование работы; цель работы; индивидуальное задание; применяемая аппаратура; ее описание (система, класс, цена давления и т.д.); краткое изложение методики, схемы опытов; таблицы данных измерений; итог обработки результатов и расчетные формулы; графики; анализ результатов и погрешностей; фрагмент конструкции соединения. Анализ результатов является важной частью отчета.

Порядок организации студентов на практическом занятии

На практических занятиях студенты приобретают навыки расчета физических процессов, происходящих в устройствах квантовой и оптической электроники, учатся рассчитывать параметры этих устройств. Целью занятий является углубление понимания процессов, происходящих при распространении электромагнитных волн в резонаторе, усилении и генерации оптического излучения в квантовых системах, управлении характеристиками лазерного излучения. Уделяется внимание поляризации, монохроматичности, когерентности, направленности света, твердотельным и полупроводниковым лазерам.

Перед практическими занятиями студент должен повторить лекционный материал, ответив на вопросы для самоконтроля по необходимой теме, а также просмотреть рекомендации по решению типичных задач этой темы.

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания, полученные на лекционных занятиях и формируются умения решать типовые задачи. При решении студент должен уметь:

- выделять описываемое явление (объект), анализировать условие задачи;
- выполнять построение модели явления;
- формулировать выводы из модели;
- выявлять применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

На практических занятиях студент приобретает умение осуществлять подготовку типовых технических проектов средств и сетей связи (ПК- 13).

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа – индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, в ходе которой бакалавр активно воспринимает, осмысливает информацию, решает теоретические и практические задачи. В процессе проведенной самостоятельной работы формируются компетенции ОК-9, ПК-8,13,32.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Самостоятельное выполнение контрольных и лабораторных работ является основным средством освоения теоретического материала курса и приобретения умений и навыков его практического применения, поскольку только применение знаний обеспечивает их глубокое понимание. Контроль за самостоятельной работой производится на практических занятиях.

Разработчик/группа разработчиков: Кузьмина Татьяна Витальевна, доцент кафедры ФиТС

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2015 г. № 1)**