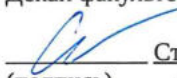


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВА

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Страхов С. Ю.
ФИО
« 02 » 02 20 22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ФОТОНИКИ

Направление/специальность подготовки	12.03.02 Оптотехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Приборы и системы лучевой энергетики
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	4	144	39	13	26	0	105	0	18	87	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

12.03.02 Опотехника

год набора группы: 2020

Программу составил:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Емельянов Виктор Михайлович, к.ф.-м.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ФОТОНИКИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 — способность проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений
ПСК-1.2 — Способность проводить измерения электромагнитных полей на современном научном оборудовании

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-3

знания:

принципов измерения характеристик приемных и передающих устройств фотонных трактов;

влияния параметров элементной базы фотоники на достигаемые характеристики фотонных трактов;

умения:

оптимизировать параметры элементной базы для достижения заданных характеристик фотонных трактов;

навыки:

измерения базовых характеристик передающих и приемных устройств фотонных трактов.

ПСК-1.2

умения:

выбирать измерительное оборудование для определения характеристик приемных и передающих устройств фотонных трактов;

навыки:

измерения параметров модулированного сигнала.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ФОТОНИКИ** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.02 Оплотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ, ЭЛЕКТРОНИКА, ОСНОВЫ ФИЗИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ, ИСТОЧНИКИ И ПРИЕМНИКИ ИЗЛУЧЕНИЯ, ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ГЕТЕРОСТРУКТУРЫ И ПРИБОРЫ НА ИХ ОСНОВЕ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений
- ПСК-1.1 — Способность к математическому моделированию полупроводниковых структур, предназначенных для приема и излучения лучевых потоков
- ПСК-1.2 — Способность проводить измерения электромагнитных полей на современном научном оборудовании
- ПСК-1.3 — Способность проектировать полупроводниковые структуры с заранее заданными свойствами
- ПСК-1.4 — Способность проектировать приборы и системы, предназначенные для генерации и управления электромагнитного излучения оптического диапазона
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-2 — Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-4 — Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-3	ПК-1,2
4	8	Раздел 1. Источники и приемники излучений в фотонике. 1. Показатели быстродействия полупроводниковых приемников оптического излучения. 2. Шумы приемников излучения. 3. Гетероструктуры быстродействующих приемников оптического излучения. 4. Показатели быстродействия полупроводниковых источников оптического излучения. 5. Шумы источников излучения. 6. Гетероструктуры быстродействующих источников оптического излучения. 7. Интеграция источников и приемников излучения в линии передачи энергии СВЧ-диапазона.	58	16	4	12	42	40	40
4	8	Раздел 2. Управление излучением в фотонных трактах. 1. Кодирование сигнала при передаче оптического излучения. 2. Прямая и внешняя модуляция оптического излучения в линиях связи. 3. Интерферометр Цандера-Маха в качестве амплитудного и фазового модулятора. 4. Демодуляция фазово-модулированного сигнала. Интерферометр на основе линии задержки в качестве демодулятора. 5. Предельная скорость передачи информации, её связь с уровнем шумов и видом модуляции. 6. Интерференционные фильтры. 7. Фотонные кристаллы.	59	17	5	12	42	40	40
4	8	Раздел 3. Фотонные линии связи. 1. Принципы построения волоконных линий связи. 2. Мультиплексоры и демультиплексоры в CWDM и DWDM-линиях связи. 3. Эрбиевые усилители. 4. Рамановские усилители. 5. Искажение сигнала в волоконно-оптических линиях. 6. Радиопотонные тракты.	27	6	4	2	21	20	20
Всего за 8 семестр			144	39	13	26	105	100	100
Всего по дисциплине			144	39	13	26	105	100	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Источники и приемники излучений в фотонике.	Моделирование характеристик фотоприемного устройства	4
2		Моделирование характеристик полупроводникового лазера	4
3		Измерение быстродействия фотоприемного устройства	2
4		Измерение характеристик оптрона	2
5	Раздел 2. Управление излучением в фотонных трактах.	Моделирование характеристик Брэгговских отражателей с использованием специализированного программного обеспечения	4
6		Измерение параметров модулированного сигнала после фотоприемного устройства	2
7		Моделирование характеристик интерференционных фильтров с использованием специализированного программного обеспечения	4
8		Измерение параметров модулированного лазерного излучения	2
9	Раздел 3. Фотонные линии связи.	Измерение ослабления излучения в оптоволоконной линии связи	2
Всего за 8 семестр			26

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Источники и приемники излучений в фотонике.	Подготовка отчетов по лабораторным работам	24
2		Углубленное изучение теоретического материала	18

3	Раздел 2. Управление излучением в фотонных трактах.	Подготовка отчетов по лабораторным работам	24
4		Углубленное изучение теоретического материала	18
5	Раздел 3. Фотонные линии связи.	Подготовка отчета по лабораторной работе	4
6		Углубленное изучение теоретического материала	17
Всего за 8 семестр			105

3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Разработка гетероструктуры быстродействующего фотодетектора	1 - 8	12
Этап 2. Исследование характеристик разработанной гетероструктуры	9 - 10	4
Этап 3. Подготовка к защите и защита курсовой работы	11 - 13	2
Всего за 8 семестр		18

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	ЛР	ЛР	ЛР	ЛР, Отч. по ЛР	ЛР	ЛР	ЛР	Отч. по ЛР, ЛР, КР	ЛР	ЛР	ЛР	ЛР	Отч. по ЛР, КР, диф. зач.

Условные обозначения:

- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- КР – курсовая работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- курсовая работа.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- курсовая работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Н. Игнатов. . Оптоэлектроника и нанофотоника. СПб.: Лань, 2019, 10 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. В. Д. Урик, Д. Д. МакКинни, К. Д. Вилльямс. . Основы микроволновой фотоники. М.: Техносфера, 2017, 0 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Естественные и технические науки;
2. Прикладная информатика.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 —
Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://journals.ioffe.ru/journals/2> — «Физика и техника полупроводников»;
4. <http://journals.ioffe.ru/journals/3> — «Журнал технической физики»;
5. <http://journals.ioffe.ru/journals/4> — «Письма в журнал технической физики»;
6. <https://www.photonics.su/> — Фотоника - научно-технический журнал -.

5.5. Программное обеспечение:

1. Matlab 2015a SP1;
2. Octava.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Matlab 2015a SP1;
2. Octava.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОСНОВЫ ФОТОНИКИ** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.02 Оптехника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова* кафедрой *И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ОПК-3 способность проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений;
ПСК-1.2 Способность проводить измерения электромагнитных полей на современном научном оборудовании.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с элементной базой, принципами построения и основами проектирования фотонных линий связи, в том числе высокоскоростных волоконно-оптических линий связи, а также радиофотонных трактов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- курсовая работа.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- курсовая работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**13 ч.**), лабораторный практикум (**26 ч.**), самостоятельная работа студента (**105 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 39 ч. аудиторных занятий, и 105 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Источники и приемники излучений в фотонике.		
Подготовка отчетов по лабораторным работам	В. Д. Урик, Д. Д. МакКинни, К. Д. Вилльямс. . Основы микроволновой фотоники: М.: Техносфера, 2017 (3,9)	24
Углубленное изучение теоретического материала	А. Н. Игнатов. . Оптоэлектроника и нанофотоника: СПб.: Лань, 2019 (5,6,7)	18
Итого по разделу 1		42
Раздел 2. Управление излучением в фотонных трактах.		
Подготовка отчетов по лабораторным работам	А. Н. Игнатов. . Оптоэлектроника и нанофотоника: СПб.: Лань, 2019 (10,11)	24
Углубленное изучение теоретического материала	В. Д. Урик, Д. Д. МакКинни, К. Д. Вилльямс. . Основы микроволновой фотоники: М.: Техносфера, 2017 (6,7,8)	18
Итого по разделу 2		42
Раздел 3. Фотонные линии связи.		
Подготовка отчета по лабораторной работе	А. Н. Игнатов. . Оптоэлектроника и нанофотоника: СПб.: Лань, 2019 (3,10)	4
Углубленное изучение теоретического материала	В. Д. Урик, Д. Д. МакКинни, К. Д. Вилльямс. . Основы микроволновой фотоники: М.: Техносфера, 2017 (4,5,10)	17
Итого по разделу 3		21

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- отчет по ЛР;
- лабораторная работа;
- курсовая работа;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Отчет по ЛР

Отчёт должен включать:

- титульный лист;
- описание лабораторной установки;
- описание методики измерений;
- полученные результаты;
- ответы на контрольные вопросы.

Отчёт сдается в письменном виде преподавателю. Процедура защиты не предусмотрена. Прием отчёта осуществляется по принципу сдано/не сдано.

Лабораторная работа

Для выполнения лабораторной работы преподавателю предоставляется шаблон отчёта, включающий:

- название работы;
- описание лабораторной установки;
- необходимые таблицы для записи получаемых результатов.

Предоставившие шаблон получают необходимый инструктаж и допускаются до выполнения лабораторной работы. Выполнение работы оценивается по принципу выполнил/не выполнил.

Курсовая работа

Курсовая работа оформляется в виде научно-технического отчёта, содержащего следующие разделы:

1. Введение
2. Разработка гетероструктуры
3. Исследование характеристик
4. Выводы

Задание на курсовую работу является индивидуальным.

Требования к разделам курсовой работы:

1. Во введении должны быть перечислены параметры, которые предъявляются в задании на работы, а также определены наиболее важные из них
2. В разделе "Разработка гетероструктуры" должна быть описана методика, по которой выбирались параметры, приведены формулы и результаты расчётов, показывающие применение этой методики, а также полученная гетероструктура
3. В разделе "Исследование характеристик" должны быть приведены результаты расчётов требуемых по заданию характеристик и выполнен их анализ
4. Выводах должна быть дана оценка возможности применения разработанной гетероструктуры по назначению

Защита курсовой работы проводится в форме собеседования с преподавателем.

Курсовой работе дается оценка "отлично" при условии:

1. Соответствия оформления ГОСТ 7.32
2. Достижения заданных в задании на работу характеристик гетероструктуры
3. Четком и последовательном изложении методики выбора параметров. Правильности результатов расчета
4. Полноты и правильности результатов исследования характеристик в соответствии с заданием на работу
5. Наличию и правильности выводов

Курсовой работе дается оценка "хорошо" при условии:

1. Соответствия оформления ГОСТ 7.32
2. Достижения заданных в задании на работу характеристик гетероструктуры
3. В целом, правильной методике выбора параметров. Правильности основных результатов расчета
4. Полноты исследования характеристик соответствии с заданием на работу
5. Наличию выводов

Курсовой работе дается оценка "удовлетворительно" при условии:

1. В целом, правильной методике выбора параметров.
2. Полноты исследования характеристик в соответствии с заданием на работу
3. Наличию выводов

Работы, не соответствующие этим критериям, не могут быть зачтены.

При аттестации на 8 неделе оценивается наличие и правильность раздела "Разработка гетероструктуры". При аттестации на 13 неделе оценивается работа целиком.

Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет проводится в форме контрольной работы, включающей письменный ответ два вопроса из состава курса. Время выполнения работы - 1,5 часа.

До выполнения работы допускаются студенты, сдавшие курсовую работу и отчеты по лабораторным работам.

Критерии оценивания контрольной работы:

1. Вопросы контрольной работы бывают трех типов:
 - вывод некоторой формулы или соотношения;
 - вывод или анализ некоторой характеристики или зависимости;
 - описание эксперимента или метода измерения.
2. Преподаватель анализирует ответ на предмет наличия крупных и мелких недочетов.
3. К крупным недочетам относятся:
 - не представлена выводимая формула или соотношение;
 - выведенная формула или соотношение существенно отличается от требуемой;
 - условия, из которого выводилась формула или соотношение ошибочны;
 - пропущены принципиально важные этапы вывода;
 - не представлена анализируемая характеристика или зависимость;
 - оси анализируемой характеристики или зависимости неверны;
 - описание экспериментальной установки или лабораторного стенда отсутствует или неверно.
4. К мелким недочетам относятся:
 - ошибки в численных результатах расчета;
 - ошибки в единицах обозначения;
 - ошибки в степенях и индексах в формулах;
 - отсутствие пояснений к процессу вывода формулы или соотношения;
 - ошибки в масштабе осей графиков;
 - неправильное обозначение отдельных элементов экспериментального стенда или лабораторной установки;
5. Если в работе отсутствуют крупные недочеты и не более двух мелких недочетов, то ей дается оценка «отлично».
6. Если в работе отсутствуют крупные недочеты и не более четырех мелких недочетов, то её дается оценка «хорошо».
7. Если в ответе хотя бы на один вопрос отсутствуют крупные недочеты и не более четырех мелких, то работе дается оценка «удовлетворительно».
8. Работам, не соответствующим ни одному из критериев п.5-7, дается оценка «неудовлетворительно». Оценка за дифференцированный зачет устанавливается равной оценке за контрольную работу. При получении оценки «неудовлетворительно» за контрольную работу в ведомость должна быть занесена запись «не зачтено».

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-3	ПСК-1.2	
4	8	Раздел 1. Источники и приемники излучений в фотонике.	58	16	4	12	42	40	40	Отчет по ЛР, Лабораторная работа
4	8	Раздел 2. Управление излучением в фотонных трактах.	59	17	5	12	42	40	40	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Курсовая работа
4	8	Раздел 3. Фотонные линии связи.	27	6	4	2	21	20	20	Отчет по ЛР, Курсовая работа
Всего за 8 семестр			144	39	13	26	105	100	100	
Всего по дисциплине			144	39	13	26	105	100	100	