

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра оптических информационных технологий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н. Корель И. И.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Оптические системы локации и связи

Образовательная программа: 12.04.02 Оптотехника, магистерская программа: Оптические системы локации, связи и обработки информации

Курс: 1, семестр : 2

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	44
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	36
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	6
10	Самостоятельная работа, час.	64
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.04.02 Оптотехника

ФГОС введен в действие приказом №1410 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 28.11.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.04.02 Оптотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ОИТ, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2017

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 3 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Нечаев В. Г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н. Лабусов В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Дубнищев Ю. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.10 способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов	
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь выбирать оптимальный метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проведения оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность и готовность к оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями	
Компетенция ФГОС: ПК.5 способность к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности; в части следующих результатов обучения:	
з1. уметь защищать приоритет и новизну полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности	
Компетенция ФГОС: ПК.6 способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать методы проведения анализа состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Оптические системы локации и связи</i>	
ПК.3.у1 уметь выбирать оптимальный метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проведения оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	
1.о современном состоянии передачи информации оптическими методами;	Практические занятия; Самостоятельная работа
2.о различиях в подходах в передаче информации в оптических системах и радиотехнических системах;	Практические занятия; Самостоятельная работа
3.о возможных путях создания высокоэффективных оптических систем связи;	Практические занятия; Самостоятельная работа
4.о новых направлениях в создании и разработке оптических систем связи и создании сетей;	Практические занятия; Самостоятельная работа
5.о вопросах решаемых для конкретных систем (например, в телефонии, железнодорожном транспорте, энергетике и т.д.);	Практические занятия; Самостоятельная работа

6.объект (оптические системы локации и передачи информации, их элементный состав) и предмет курса (оптические системы локации и связи новый уровень информационных систем и сетей связи), задачи курса (выбор элементов оптических системы локации и связи методов их расчета для каждого элемента и системы в целом), место оптических системы локации и связи как дисциплины;	Самостоятельная работа
7.физическую и статистическую модели оптической связи;	Практические занятия; Самостоятельная работа
8.основы распространение оптических волн в атмосфере. Фазовая, групповая скорость, затухание, отражение от фазовых неоднородностей;	Практические занятия; Самостоятельная работа
9.основы построения передающих и приемных оптических систем;	Практические занятия; Самостоятельная работа
10.методы оценок шумов передатчика оптического сигнала, шумы приемника;	Практические занятия
11.показатели качества оптических систем передачи и методы повышения надежности систем передачи.	Практические занятия
12.использовать физические основы, и основы теории передачи информации для постановки и решения задач построения сложных оптических систем локации и связи;	Практические занятия; Самостоятельная работа
13.определять структуру построения оптических систем локации и связи с заданными характеристиками;	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.10.y1 уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов	
14.создавать проекты оптических систем локации и связи;	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.y1 уметь выбирать оптимальный метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проведения оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	
15.выбирать, обосновывать свой выбор, и использовать для расчета оптических систем локации и связи, современную номенклатуру элементов в зависимости от особенностей системы, сравнивать результаты расчета, полученные различными методами, оценивать их точность;	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.10.y1 уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов	
16.прогнозировать изменение характеристик оптических систем локации и связи при изменении условий функционирования;	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.6.31 знать методы проведения анализа состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	
17.определять характеристики оптических систем локации и связи в ходе контрольных испытаний;	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.10.y1 уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов	
18.выбирать предусматривать методы повышения скорости передачи системы в процессе ее эксплуатации, расчет помехоустойчивости оптических систем передачи;	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.y1 уметь оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями	
19.представлять результаты решения отдельных задач, описание расчетно-графического задания в удобной для восприятия форме;	Практические занятия
ПК.5.31 уметь защищать приоритет и новизну полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности	

20. осуществлять самооценку и самоконтроль при расчете показателей элементов и системы в целом.	Практические занятия
---	----------------------

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Общие определения				
1. Физическая модель системы связи.	2	2	13, 17	Физическая модель системы связи.
2. Статистическая модель системы связи.	2	2	13, 7	Статистическая модель системы связи.
Дидактическая единица: Системы локации				
3. Уравнение дальности. Импульсные дальномеры. Фазовые дальномеры. Системы автоматического сопровождения движущегося объекта. Оценка точности лазерных дальномеров.	4	4	12, 13, 14, 20, 3, 8	Уравнение дальности. Импульсные дальномеры.
4. Лазерная космическая связь. Специфика лазерной космической связи. Основные элементы и принципы современной космической связи.	2	2	12, 13, 17, 18, 19, 2, 20, 3, 5, 8, 9	Лазерная космическая связь. Специфика лазерной космической связи. Основные элементы и принципы современной космической связи.
5. Распространение оптического излучения в атмосфере.	4	4	1, 8	Распространение оптического излучения в атмосфере.
Дидактическая единица: Источники и приемники оптического излучения				
6. Полупроводниковые источники излучения.	2	2	12, 13, 14, 15, 20, 4, 5	Полупроводниковые источники излучения.
7. Фотодетекторы принцип работы и основные характеристики.	4	4	12, 13, 14, 15, 20, 4, 5	Фотодетекторы принцип работы и основные характеристики.
8. Шумы, сопровождающие прием излучения.	2	2	10	Шумы, сопровождающие прием излучения.
9. Модуляция и демодуляция оптических колебаний. Прямое детектирование. Гетеродинные приемные устройства. Гомодинные приемные устройства.	4	4	11, 12, 15, 16, 18, 9	Модуляция и демодуляция оптических колебаний. Прямое детектирование. Гетеродинные приемные устройства. Гомодинные приемные устройства.
Дидактическая единица: Импульсные и цифровые системы связи				
10. Системы ИКМ по интенсивности. Системы ИКМ по поляризации. Фазово-импульсная модуляция.	2	2	17, 19, 20, 4, 9	Системы ИКМ по интенсивности. Системы ИКМ по поляризации. Фазово-импульсная модуляция.
11. Системы связи с квантовой поляризационной широтной модуляцией по интенсивности.	2	2	1, 11, 14, 4	Системы связи с квантовой поляризационной широтной модуляцией по интенсивности.
Дидактическая единица: Проектирование оптических систем локации и связи				

12. Требования к проектированию систем связи (оптимальное проектирование).	6	6	14, 18, 19	Требования к проектированию систем связи (оптимальное проектирование).
--	---	---	------------	--

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	16, 17, 18, 2, 3	10	0
Ответы на вопросы по пройденным темам: Нечаев В. Г. Лазерные системы связи : учебное пособие / В. Г. Нечаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/05_nechaev.rar				
2	РГЗ	12, 13, 14, 15, 16, 18, 4, 5, 6	24	0
: Нечаев В. Г. Лазерные системы связи : учебное пособие / В. Г. Нечаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/05_nechaev.rar Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/09_Orlova.pdf				
3	Подготовка к занятиям	1, 2, 5, 7, 9	20	0
В подготовку к занятиям входит написание реферата по предложенным темам: 1. Физические принципы обеспечения передачи оптической информации. 2. Развитие лазерных технологий и оптическая дальнометрия. 3. Источники и детекторы оптического излучения. 4. Компоненты оптических систем передачи. 5. Помехоустойчивость и оптимизация ВОЛС. Также нахождение информации по темам, предстоящих занятий, повторение изученного материала : Нечаев В. Г. Лазерные системы связи : учебное пособие / В. Г. Нечаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/05_nechaev.rar Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/09_Orlova.pdf				
4	Дополнительная учебная деятельность	14, 15, 4, 5, 8	0	0
: Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/09_Orlova.pdf				
5	Подготовка к аттестации	12, 16, 18, 6	10	6
: Нечаев В. Г. Лазерные системы связи : учебное пособие / В. Г. Нечаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/05_nechaev.rar				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт

Контроль	ЭБС
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Постоянное общение со студентами во время лекции	

2	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения:	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 2	
<i>Практические занятия:</i>	10
<i>Контрольные работы:</i>	10
<i>РГЗ:</i>	40
<i>Экзамен:</i>	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Контр. раб.	Защита РГЗ	Экзамен
ПК.10	у1. уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов	+	+	+
ПК.3	у1. уметь выбирать оптимальный метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проведения оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	+	+	+
ПК.4	у1. уметь оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями			+
ПК.5	з1. уметь защищать приоритет и новизну полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности		+	

ПК.6	з1. знать методы проведения анализа состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников			+
-------------	---	--	--	---

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Пескова С. А. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для вузов / С. А. Пескова, А. В. Кузин, А. Н. Волков. - М., 2009. - 349, [1] с. : ил.
2. Оптические телекоммуникационные системы: Учебник для вузов / В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов, Р.М. Шарафутдинов; Под ред. В.Н. Гордиенко - М.: Гор. линия-Телеком, 2011. - 368 с.: ил.; 60х90 1/16. (п) ISBN 978-5-9912-0146-9, 1000 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=318817> - Загл. с экрана.
3. Крухмалев В. В. Цифровые системы передачи : [учебное пособие для вузов по специальностям "Многоканальные телекоммуникационные системы" и др.] / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов. - М., 2007. - 350, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Кацман М. Лазерная космическая связь / под ред. М. Кацмана ; пер. с англ. Ю. К. Сальникова. - М., 1993. - 239 с. : ил.
2. Вильям П. К. Лазерные системы связи / Вильям К. Пратт ; пер. с англ. под ред. А. Г. Шереметьева ; пер. Р. Г. Толпарев. - М., 1972. - 231, [1] с. : ил, табл., схемы
3. Источники и приемники излучения : учебное пособие для оптических специальностей / Ишанин Г. Г., Панков Э. Д., Андреев А. Л., Польщиков Г. В. - СПб., 1991. - 240 с. : ил., схемы
4. Шереметьев А. Г. Лазерная связь / А. Г. Шереметьев, Р. Г. Толпарев. - М., 1974. - 383, [1] с. : табл., схемы
5. Сигналы и помехи в лазерной локации / [В. М. Орлов и др.] ; под ред. В. Е. Зуева. - М., 1985. - 263, [1] с. : ил.
6. Гауэр Д. Оптические системы связи. - М., 1989. - 500, [1] с.
7. Лазерная локация / [И. Н. Матвеев и др.] ; под ред. Н. Д. Устинова. - М., 1984. - 270, [1] с. : ил.
8. Чернышев В. Н. Лазеры в системах связи. - М., 1966. - 319, [1] с.
9. Системы ближней дальнометрии. Ч. 2. Импульсные системы дальнометрии : учебное пособие / Миценко И. Д. и др. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2002. - 160 с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Нечаев В. Г. Лазерные системы связи : учебное пособие / В. Г. Нечаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа:

http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/05_nechaev.rar

2. Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/09_Orlova.pdf

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	для представления демонстрационного материала

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра оптических информационных технологий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н., доцент И.И. Корель
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оптические системы локации и связи

Образовательная программа: 12.04.02 Оптотехника, магистерская программа: Оптические системы локации, связи и обработки информации

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Оптические системы локации и связи приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.10/ПК способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов	у1. уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов	Модуляция и демодуляция оптических колебаний. Прямое детектирование. Гетеродинные приемные устройства. Гомодинные приемные устройства. Системы связи с квантовой поляризационной широтной модуляцией по интенсивности. Требования к проектированию систем связи (оптимальное проектирование). Уравнение дальности. Импульсные дальномеры. Фазовые дальномеры. Системы автоматического сопровождения движущегося объекта. Оценка точности лазерных дальномеров.	Контрольные работы РГЗ, разделы 1-2	Экзамен, вопросы 1-6
ПК.3/НИ способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	у1. уметь выбирать оптимальный метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проведения оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	Лазерная космическая связь. Специфика лазерной космической связи. Основные элементы и принципы современной космической связи. Модуляция и демодуляция оптических колебаний. Прямое детектирование. Гетеродинные приемные устройства. Гомодинные приемные устройства. Полупроводниковые источники излучения. Распространение оптического излучения в атмосфере. Системы ИКМ по интенсивности. Системы ИКМ по поляризации. Фазово-импульсная модуляция. Системы связи с квантовой поляризационной широтной модуляцией по интенсивности. Статистическая модель системы связи. Уравнение дальности. Импульсные дальномеры. Фазовые дальномеры. Системы автоматического сопровождения движущегося объекта. Оценка точности лазерных дальномеров.	Контрольные работы РГЗ, разделы 3-4	Экзамен, вопросы 7-10

		Фотодетекторы принцип работы и основные характеристики. Шумы, сопровождающие прием излучения.		
ПК.4/НИ способность и готовность к оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями	у1. уметь оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями	Лазерная космическая связь. Специфика лазерной космической связи. Основные элементы и принципы современной космической связи. Системы ИКМ по интенсивности. Системы ИКМ по поляризации. Фазово-импульсная модуляция.		Экзамен, вопросы 10-15
ПК.5/НИ способность к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности	з1. уметь защищать приоритет и новизну полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности	Лазерная космическая связь. Специфика лазерной космической связи. Основные элементы и принципы современной космической связи. Системы ИКМ по интенсивности. Системы ИКМ по поляризации. Фазово-импульсная модуляция. Фотодетекторы принцип работы и основные характеристики.	РГЗ, разделы 5	
ПК.6/ПК способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	з1. знать методы проведения анализа состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Лазерная космическая связь. Специфика лазерной космической связи. Основные элементы и принципы современной космической связи. Системы ИКМ по интенсивности. Системы ИКМ по поляризации. Фазово-импульсная модуляция. Физическая модель системы связи.		Экзамен, вопросы 5-10

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.10/ПК, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ, ПК.5/НИ, ПК.6/ПК.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.10/ПК, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ, ПК.5/НИ, ПК.6/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Оптические системы локации и связи», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: выбирается произвольно два вопроса из списка вопросов ниже. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Оптические системы локации и связи»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *30 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Оптические системы локации и связи»

1. Общие принципы построения и функционирования ОЭС, их классификация и обобщенная структурная схема. Линейная модель звеньев.
2. Оптические сигналы и методы их математического описания. Физические основы представлений об оптическом сигнале, простейшие оптические сигналы, пространственные частоты и спектры, оптические сигналы реальных когерентных и некогерентных источников, методы расчета параметров и характеристик математических моделей типовых естественных и искусственных источников в ОЭС.
3. Анализаторы изображения в ОЭС. Назначение и структура растровых и матричных анализаторов, принципы сканирования изображений, спектры сигналов на выходе анализатора изображения.
4. Электронные тракты ОЭС. Структура аналоговых и аналого-цифровых каналов, математические методы анализа аналоговых линейных и нелинейных звеньев электронного тракта, модели цифровых сигналов и дискретных электронных элементов, расчет статистических характеристик случайных сигналов на выходе оптической системы, анализатора изображения и линейной части электронного тракта.
5. Фильтрация оптических сигналов в ОЭС: спектральная, пространственная и временная. Методы спектральной фильтрации, селекция по состоянию поляризации, пространственная фильтрация когерентных и некогерентных оптических сигналов, методы выбора параметров растровых пространственных фильтров.
6. Цифровые методы обработки изображений в ОЭС. Особенности двумерных цифровых сигналов, оптимальные методы дискретизации (типы растров) и квантования (типы предсказаний).
7. Методы расчета параметров и характеристик звеньев ОЭС. Энергетический расчет, точностной расчет измерительных и следящих ОЭС, расчет информационной емкости наблюдательных ОЭС.
8. Оптические и оптико-электронные измерительные приборы. Приборы для линейных измерений. Назначение и задачи измерений. Классификация приборов. схемы, особенности функционирования и эксплуатации.
9. Приборы для угловых измерений. Назначение и классификация приборов. Системы измерения углов. Основные схемы построения оптических угломеров и квадрантов, особенности функционирования, расчета и эксплуатации. Методы измерения, реализуемые гониометром, конструктивные особенности. Принципы работы делительных головок и поворотных столов, конструктивные особенности. Принцип действия автоколлиматоров, особенности фотоэлектрических

автоколлиматоров, одно и двух координатные автоколлиматоры.

10. Приборы для координатных измерений. Назначение и область применения приборов. Измерительные задачи, решаемые при координатных измерениях. Двух- и трех- координатные измерительные приборы, принцип действия, особенности эксплуатации и оценки результатов измерений.
11. Лазерные дальномеры. Назначение и принцип действия. Методы измерения дистанции и классификация дальномеров. Структурные схемы импульсных, фазовых и интерференционных лазерных дальномеров.
12. Микроскопы. Назначение и задачи. Методы и схемы исследований в микроскопии. Основные функциональные устройства. Конструкция микроскопа. Основные типы микроскопов: биологический, металлографический, стереоскопический, люминесцентный.
13. Бинокли и зрительные трубы. Объекты и задачи наблюдения. Особенности оптических схем и конструкции. Современные приборы.
14. Фото, телетехника. Устройство фотоаппарата. Современные фотоаппараты. Специальные виды фотографии.
15. Системы синхронизации. Способы кодирования цвета (системы NTSC, PAL, SECAM). Технические характеристики видеокамер.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Оптические системы локации и связи», 2 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме «Системы локации и передачи информации, их элементный состав», включает 3 задания. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если в ответах допускаются существенные ошибки и студент проявляет непонимание основных физических принципов. Оценка составляет **5** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если допускаются ошибки и студент проявляет неполное понимание основных физических принципов. Оценка составляет **10** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если в ответах допущены незначительные ошибки. Оценка составляет **15** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если ответы даны без ошибок, студент проявляет понимание основных физических принципов. Оценка составляет **20** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

1. Построить физическую модель определения дальности оптического дальномера.
2. Оценить влияние атмосферы на характеристики световой волны и как это влияние сказывается на качестве связи.
3. Кратко принцип действия фотоприемника и оценить его шумовые характеристики.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Оптические системы локации и связи», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны рассчитать параметры предложенного оптико-электронного устройства в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ устройства, разработать его работы, оценить погрешности.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Обзор литературы по теме предложенного задания, выбор алгоритма работы системы или прибора .
2. Создание структурной оптико-электронной системы устройства.
3. Алгоритм работы устройства, расчетные зависимости выходных величин от измеряемых величин, параметров и т.д.
4. Оценка погрешностей системы с учетом внешних воздействий, шумов, технологических возможностей.
5. Окончательная оценка работы устройства, рекомендации.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны ,но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 30 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Разработать систему автоматической фокусировки для цифрового фотоаппарата.
2. Разработать систему автоматической экспозиции для цифрового фотоаппарата.

3. Разработать систему автоматической лампы вспышки фотоаппарата.
4. Разработать систему автоматической экспозиции для цифрового фотоаппарата.
5. Измеритель перемещений на основе приборов с зарядовой связью
6. Измеритель перемещений на основе фотодиодных линеек.
7. Измеритель перемещений на основе приборов PSD.
8. Измеритель линейных размеров на основе растровых оптических линеек
9. Двухкоординатный измеритель линейных размеров на основе растровых оптических линеек
10. Оптический двухкоординатный измеритель перемещений.
11. Измеритель угловых перемещений на основе фотодиодных матриц.
12. Измеритель углов на основе растровых оптических дисков и фотодиодов.
13. Спектрофотометр на основе призмы.
14. Спектрофотометр на основе дифракционной решетки.
15. Автоматизированный нивелир.
16. Измеритель линейных размеров на основе приборов с малой длиной когерентности.
17. Измеритель линейных размеров на основе лазерных приборов с большой длиной когерентности