

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет  
Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей  
Геннадьевич

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.02.02 Системы спутниковой связи  
на 144 часа(ов), 4 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 2021)

Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Системы спутниковой связи» является подготовка будущего специалиста в области инфокоммуникационных технологий и систем связи к практической деятельности в области обеспечения телекоммуникаций за счет изучения ими систем спутниковых каналов связи. Данная цель реализуется за счет изучения современных систем спутниковой связи; их назначении, принципах их построения и управления ими, методах проектирования сетей и методах обеспечения их работы в общих полосах частот, а также знания о способах контроля основных электрических параметров сигналов и каналов, методах эксплуатации систем и сетей радиосвязи.

Задачи изучения дисциплины:

Основные задачи дисциплины заключаются в изучении современных системах спутниковой связи; их назначении, принципах построения, а также получить знания о сетях радиосвязи и радиовещания, принципах их построения и управления ими, а также знания о способах контроля основных электрических параметров сигналов и каналов, методах эксплуатации систем и сетей радиосвязи. Способность осуществлять монтаж, наладку, регулировку, опытную проверку работоспособности систем радиосвязи, обеспечивать их работы в общих полосах частот, а также способах контроля основных электрических параметров сигналов и каналов. Умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию при различных методах проектирования каналов связи.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина «Системы спутниковой связи» является обязательной, входит в блок Б1.В.ДВ.02.02 Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	80	80
Лекционные (ЛК)	16	16
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	32	32
Лабораторные (ЛР)	32	32

Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-2	Способен эксплуатации и развитию транспортные сети и сети передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	<p><b>Знать:</b> Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство</p> <p><b>Уметь:</b> Умеет осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям;</p> <p><b>Владеть:</b> : Владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети,</p>

		изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий
ПК-4	. Знает общие принципы управления программным обеспечением по тарификации сетевых ресурсов;	Знать: общие принципы построения РРЛ, ССС и сетей связи и вещания на их основе  Уметь: читать структурные схемы станций РРЛ, ССС, а также функциональные схемы основных устройств этих станций  Владеть: навыками определения основных параметров
ПК-12	Знает общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети;	Знать: технические параметры и особенности существующих и перспективных ССС  Уметь: производить основные расчёты параметров аппаратуры станций РРЛ и ССС;  Владеть: первичными навыками по измерению основных параметров
ПК-15	знать принципы системного подхода в проектировании систем связи	Знать: основные проблемы ЭМС и основные методы их решения  Уметь: производить основные расчеты частотно-территориального плана для систем связи  Владеть: понятийными навыками расчета основных энергетических параметров систем

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия	СР
--------	---------------	----------------------	--------------	-------------	--------------------	----

					Л К	П З (С З)	Л Р	С
1	1.1	Принципы построения и функции систем спутниковой связи	Принципы построения и функции систем спутниковой связи	13	1	4	4	4
	1.2	Качественные показатели каналов спутниковых систем	Качественные показатели каналов спутниковых систем	13	1	4	4	4
	1.3	Диапазоны частот, выделенные для систем спутниковой связи и вещания	Диапазоны частот, выделенные для систем спутниковой связи и вещания	16	2	2	4	8
2	2.1	Энергетический расчет спутниковых линий	Энергетический расчет спутниковых линий	18	2	4	4	8
	2.2	Вопросы электромагнитной совместимости и спутниковых систем	Вопросы электромагнитной совместимости спутниковых систем	18	2	4	4	8
	2.3	Многостанционный доступ и методы разделения сигналов	Многостанционный доступ и методы разделения сигналов	14	2	4	0	8
3	3.1	Приемная и передающая аппаратура ЗС	Приемная и передающая аппаратура ЗС	18	2	4	4	8
	3.2	Антенны и их наведение	Антенны и их наведение в линиях	18	2	4	4	8
	3.3	Типы	Типы ретрансляторов на	18	2	4	4	8

	ретранслятор в на ИСЗ. Стабилизация ИСЗ на орбите.	ИСЗ. Стабилизация ИСЗ на орбите.					
Итого			146	16	34	32	64

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Принципы построения и функции систем спутниковой связи	Основные принципы построения РРЛ и ССС. Классификация РРЛ и ССС. Многоствольная работа, пролет и участок, Энергетика. Структурная схема многоствольной РРЛ	1
	1.2	Качественные показатели каналов спутниковых систем	РРЛ с аналоговой ЧМ. Особенности аппаратуры. Модемы. ВЧТ аналоговых систем. Источники и виды помех. Характеристики мощности шумов. Предыскажения	1
	1.3	Диапазоны частот, выделенные для систем спутниковой связи и вещания	Цифровые системы радиосвязи. Место ЦРРЛ в сетях ПЦИ и СЦИ. Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ) и синхронная - СЦИ. Параметры линейных цифровых сигналов ПЦИ. Структура СТМ 1	2
2	2.1	Энергетический расчет спутниковых линий	Принципы технического обслуживания. Служебная связь. Системы резервирования. Принципы АСОТУ РРЛ. Особенности техобслуживания ЦРРЛ	2
	2.2	Вопросы электромагнитной совместимости и спутниковых систем	Гипотетические цепи и рекомендации на шум и устойчивость для РРЛ с аналоговой ЧМ. Минимально допустимый множитель ослабления для аналоговых и ЦФ стволы. Виды замираний.	2
	2.3	Многостанционный доступ и	Системы спутниковой связи (ССС). Особенности и области	2

		методы разделения сигналов	использования ССС на геостационарной орбите, на низких и средневысотных орбитах. Фиксированная спутниковая служба (ФСС). Энергетический расчет цифровых каналов и канала для передачи телевидения при аналоговой ЧМ. Порог ЧМ приёмника.	
3	3.1	Приемная и передающая аппаратура ЗС	Местные РРЛ с МД. Принципы построения систем “точка-многоточие”. Частотные планы. МДВР. Функциональные схемы базовых (БС) и абонентских станций (АС). Центральная станция. Организация кадров станций.	2
	3.2	Антенны и их наведение	Системы подвижной электросвязи (СПЭ). Общие принципы построения. ЦПМС, БС и АС. Понятие о кластере. Передача информационных и управляющих сигналов. Диапазоны частот. Классификация СПЭ. Аналоговые и ЦФ стандарты сухопутных сотовых СПЭ	2
	3.3	Типы ретрансляторов на ИСЗ. Стабилизация ИСЗ на орбите	Сети радиовещания - телевизионного и звукового. Структура сетей. Частотные планы. Сотовая модель. Каналы взаимодействия в сотовой сети вещания. Используемые значения напряженности поля. Защитные отношения. Режим смещения несущих частот. Особенности сетей ЦФ ТВ вещания	2

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Принципы построения и функции систем спутниковой связи	Планы частот для АРРЛ и ЦРРЛ, для ССС. Виды станций: УРС, ОРС, ПРС. Структурные схемы ретрансляторов. Организация аналоговых стволов.-	4
	1.2	Качественные	Источники и виды помех.	4

		показатели каналов спутниковых систем	Характеристики мощности шумов. Предыскажения.	
	1.3	Диапазоны частот, выделенные для систем спутниковой связи и вещания	Модель транспортной сети СЦИ. ЦРРЛ в сети СЦИ как синхронный физический радиоинтерфейс	2
2	2.1	Энергетический расчет спутниковых линий	Принципы АСОТУ РРЛ. Особенности техобслуживания ЦРРЛ.	4
	2.2	Вопросы электромагнитной совместимости и спутниковых систем	Параметры и нормы на качество и на готовность. Выбор просвета на пролетах. Методы повышения устойчивости.	4
	2.3	Многостанционный доступ и методы разделения сигналов	Системы МДЧР - ОКН, МДЧР - IDR. Принципы МДВР. Функциональная схема ЗС с МДВР Синхронизация. Эффективность МДЧР и МДВР. Место ССС в транспортной сети СЦИ. Принципы интеграции радиорелейных и спутниковых систем СЦИ	4
3	3.1	Приемная и передающая аппаратура ЗС	Функциональные схемы базовых (БС) и абонентских станций (АС). Центральная станция. Организация кадров станций. Примеры реализации. Технические параметры.	4
	3.2	Антенны и их наведение	Диапазоны частот. Классификация СПЭ. Аналоговые и ЦФ стандарты сухопутных сотовых СПЭ.	4
	3.3	Типы ретрансляторов на ИСЗ. Стабилизация ИСЗ на орбите	Используемые значения напряженности поля. Защитные отношения. Режим смещения несущих частот. Особенности сетей ЦФ ТВ вещания.	4



### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Принципы построения и функции систем спутниковой связи	Изучение свойств ЧМ сигналов в РРЛ. РРС Р- 419 М.	4
	1.2	Качественные показатели каналов спутниковых систем	Изучение аппаратуры зоновых РРЛ. РРС Р- 415 НВ, Р- 09.	4
	1.3	Диапазоны частот, выделенные для систем спутниковой связи и вещания	Измерение переходных шумов, вызванных нелинейностью группового тракта радиорелейной аппаратуры. РРС Р- 405 авто	4
2	2.1	Энергетический расчет спутниковых линий	Исследование искажений, возникающих в высокочастотном тракте РРЛ и в АФТ РРЛ. РРС Р- 409, радиоприемники Р-160П	4
	2.2	Вопросы электромагнитной совместимости и спутниковых систем	Изучение принципов построения цифрового ствола радиорелейной системы	4
3	3.1	Приемная и передающая аппаратура ЗС	Изучение цифрового ствола РРЛ на типовой радиорелейной аппаратуре. РРС Р- 419М, Р – 415 НВ, Р– 409, Р – 405 авто	4
	3.2	Антенны и их наведение	Изучение принципов СТВ.	4
	3.3	Типы ретрансляторов на ИСЗ. Стабилизация ИСЗ на орбите	ИССЛЕДОВАНИЕ ТВ КАНАЛА образованного посредством типовой радиорелейной	4

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные принципы построения РРЛ и ССС. Классификация РРЛ и ССС. Многоствольная работа, пролет и участок, Энергетика. Структурная схема многоствольной РРЛ	Конспект; Эл ресурсы; У.З.; ;Сл	4
	1.2	РРЛ с аналоговой ЧМ. Особенности аппаратуры. Модемы. ВЧТ аналоговых систем. Источники и виды помех. Характеристики мощности шумов. Предыскажения	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	4
	1.3	Цифровые системы радиосвязи. Место ЦРРЛ в сетях ПЦИ и СЦИ. Плездохронная цифровая иерархия (ПЦИ) и синхронная - СЦИ. Параметры линейных цифровых сигналов ПЦИ. Структура СТМ 1.	РГР; У.З. Эксп; Коспект; Эл ресурсы, Сл	8
2	2.1	Принципы технического обслуживания. Служебная связь. Системы резервирования. Принципы АСОТУ РРЛ. Особенности техобслуживания ЦРРЛ.	Конспект; Сл; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы	8
	2.2	Гипотетические цепи и рекомендации на шумы и устойчивость для РРЛ с аналоговой ЧМ. Минимально допустимый	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл.	8

		множитель ослабления для аналоговых и ЦФ стволов. Виды замираний.		
	2.3	Системы спутниковой связи (ССС). Особенности и области использования СССР на геостационарной орбите, на низких и средневысотных орбитах. Фиксированная спутниковая служба (ФСС).	РГР; Эл ресурсы; РГР; Конспект; Сл.	8
3	3.1	Энергетический расчет цифровых каналов и канала для передачи телевидения при аналоговой ЧМ. Порог ЧМ приёмника.	Эксп.; У.З.; РГР; Конспект; Эл ресурсы; Сл.	8
	3.2	Местные РРЛ с МД. Принципы построения систем “точка-многоточие”. Частотные планы. МДВР. Функциональные схемы базовых (БС) и абонентских станций (АС). Центральная станция. Организация кадров станций.	Конспект; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	8
	3.3	Системы подвижной электросвязи (СПЭ). Общие принципы построения. ЦПМС, БС и АС. Понятие о кластере. Передача информационных и управляющих сигналов. Диапазоны частот.	Конспект; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	8

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Основная литература

#### 5.1.1. Печатные издания

1. Спутниковая связь и вещание: Справочник, под ред. Кантора Л.Я./ Радио и связь - М., 1997 - 515 с. Дятлов. А.П. Системы спутниковой связи с подвижными объектами, Ч.-1 Таганрог ТРТУ 1997 г. 95 с. В.И. Бадялик Основы телевизионного вещания со спутников. М.: Горячая линия – Телеком, 2003. -368 с. Маковеева М.М. Принципы построения и расчёта цифровых радиорелейных систем. Учебное пособие. МТУСИ. - М., ЗАО “Информсвязьиздат”. 2000 –63 с. Радиорелейные и спутниковые системы передачи: Учебник для вузов/ А.С. Немировский, О.С. Данилович, Ю.И. Маримонт и др. Под ред. А.С. Немировского.- М.; Радио и связь, 1986 – 392 с. Банкет В.Л., Дорофеев В.М. Цифровые методы в спутниковой связи.- М.; Радио и связь, 1988 – 240 с Спутниковая связь и вещание. Справочник – 1988 г. 345 с.

#### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. .Спилкер Дж. Цифровая спутниковая связь. Пер. с англ./ Под ред. В.В. Маркова.- М.; Связь, 1979 – 592 с.

### 5.2. Дополнительная литература

#### 5.2.1. Печатные издания

1. Сорокин А.С. Радиорелейные линии синхронной цифровой иерархии. Учебное пособие. МТУСИ. - М., ЗАО “Информсвязьиздат”. 1999 –27 с. Справочник по цифровым радиорелейным системам / МСЭ. Бюро радиосвязи. – Женева 1996.-396 с. Основные положения развития Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации на перспективу до 2005 года. Руководящий документ. ГКЭС при Минсвязи РФ. М.; 1996. Маковеева М.М. Системы радиосвязи для передачи цифровых сигналов: Учебное пособие / МТУСИ. - М., 1995. - 31 с. Маковеева М.М, Сорокин А.С. Применение автоматизированного контроля в системах радиосвязи. Учебное пособие. МТУСИ. 1994. 32 с. Маковеева М.М, Сорокин А.С. Проектирование систем спутниковой связи и спутникового вещания. Учебное пособие. МТУСИ. 1991. 45 с. Бородич С.В. ЭМС наземных и космических радиослужб. Критерии, условия и расчёт.- М.: Радио и связь, 1990 – 272 с. Маковеева М.М. Радиорелейные линии связи: Учебник для техникумов. - М.: Радио и связь, 1988 – 312 с. Кантор Л.Я., Тимофеев В.В. Спутниковая связь и проблема геостационарной орбиты.- М.: Радио и связь, 1988 – 168 с. Справочник по радиорелейной связи. Каменский Н.Н., Модель А.М. Надененко Б.С. и др.; Под ред. С.В.Бородича. - М.: Радио и связь, 1981.- 416 с;

#### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: учеб.пособие / Алексеев Евгений Борисович [и др.]; под ред. В.Н. Гордиенко, М.С.

Тверецкого. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2008. - 392 с. Рек. МСЭ-R F. 750. Архитектура и функциональные характеристики радиорелейных систем для сетей, основанных на синхронной цифровой иерархии (СЦИ). Рек. МСЭ-R P. 530 . Данные о распространении радиоволн и методы прогнозирования, необходимые для проектирования наземных систем, работающих в пределах прямой видимости. Рек МСЭ-R S. 1149. Архитектура сети и аспекты эксплуатации оборудования цифровых спутниковых систем фиксированной спутниковой службы, входящих в состав транспортных сетей синхронной цифровой иерархии. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202543.html>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
----------	--------

### 6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	

### 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине «Системы спутниковой связи». Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины «Электромагнитные поля и волны» 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 самостоятельной работы студентов  
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 до-полнительная 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.).

Порядок организации лабораторной работы студентов

Лабораторная работа студентов предполагает сознательной активной работы не только в лаборатории при сборке установки и проведении измерений, но и дома при подготовке к измерениям, обработке результатов и составлении 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, какое физическое явление изучается в данной работе, какими зависимостями связаны описываемые его величины;

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  
Порядок организации студентов на практическом занятии

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания, полученные на лекционных занятиях, и формируются умения решать типовые задачи. При решении задач 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.

Разработчик/группа разработчиков:  
Сергей Григорьевич Виблый

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.