

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Кафедра РТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 16.06.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сети и системы мобильной связи

Направление подготовки

*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии
и системы связи*

Профиль подготовки

Системы радиосвязи и радиодоступа

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
7	144 / 4	32		16	5,2	0,35	53,55	63,8	Экз.(26,65)
Итого	144 / 4	32		16	5,2	0,35	53,55	63,8	26,65

Муром, 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение студентами современных сетей и систем мобильной связи (СМС), предоставляющих разнообразные услуги связи мобильным и фиксированным абонентам, а также особенностей технических характеристик СМС различных стандартов.

Задачами дисциплины является формирование знаний и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ основных характеристик функционирования сетей и СМС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины базируется на материале дисциплин «Общая теория связи», «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей». Дисциплина является предшествующей для таких дисциплин как «Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа», «Теоретические основы современных технологий беспроводной связи», «Сети и системы широкополосного радиодоступа», «Космические и наземные системы радиосвязи», «Цифровая обработка сигналов».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-3 Способен проектировать и планировать сети и системы мобильной связи, радиосвязи и радиодоступа	ПК-3.1 Использует основные процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования сетей и систем мобильной связи, радиосвязи и радиодоступа	основные процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования СМС (ПК-3.1) использовать процедуры территориального планирования СМС (ПК-3.1) навыками частотно-территориального и кодового планирования СМС (ПК-3.1)	тесты, вопросы к устному ответу
	ПК-3.2 Применяет основные правила выделения полос радиочастот и назначения радиочастот для радиоэлектронных средств сухопутной подвижной и фиксированной радиослужб на территории Российской Федерации	правила ведения полос радиочастот и правила назначения радиочастот для СМС (ПК-3.2) выделять полосы радиочастот и проводить назначения радиочастот для СМС (ПК-3.2) навыками выделения полос и назначения радиочастот в соответствии с действующими правилами (ПК-3.2)	
	ПК-3.3 Обладает навыками использования специализированного программного обеспечения для анализа радиопокрытия, проектирования базовых станций	возможности и ресурсы специализированного программного обеспечения, позволяющего проводить анализ радиопокрытия . (ПК-3.3) правильно использовать специализированное программное обеспечение для анализа радиопокрытия . (ПК-3.3) навыками анализа	

		радиопокрытия с использованием специализированного программного обеспечения . (ПК-3.3)	
--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основы построения систем мобильной связи	7	12							1	тестирование, устный опрос
2	Основы многоканальных систем передачи	7	4							9	тестирование, устный опрос
3	Кодовое разделение каналов	7	2		4					8	тестирование, устный опрос
4	Модели предсказания	7	2		4					5	тестирование, устный опрос
5	Система GSM	7	4		8					15	тестирование, устный опрос
6	Помехоустойчивое кодирование	7	2							11	тестирование, устный опрос
7	Сети беспроводного доступа	7	6							14,8	тестирование, устный опрос
Всего за семестр		144	32		16			5,2	0,35	63,8	Экз.(26,65)
Итого		144	32		16			5,2	0,35	63,8	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 7

Раздел 1. Основы построения систем мобильной связи

Лекция 1.

Основы организации систем мобильной связи (СМС) (2 часа).

Лекция 2.

Принципы организации радиосвязи (2 часа).

Лекция 3.

Классификация радиочастот (2 часа).

Лекция 4.

Принципы построения систем сотовой связи (2 часа).

Лекция 5.

Поколения мобильной телефонии (1G, 2G, 3G, 4G) (2 часа).

Лекция 6.

Трафик и емкость сотовых систем (2 часа).

Раздел 2. Основы многоканальных систем передачи**Лекция 7.**

Методы многостанционного доступа (TDMA, FDMA, CDMA) (2 часа).

Лекция 8.

АЦП, ИКМ, скремблирование (2 часа).

Раздел 3. Кодовое разделение каналов**Лекция 9.**

Радиосвязь на основе технологии CDMA (2 часа).

Раздел 4. Модели предсказания**Лекция 10.**

Модели предсказания уровня сигналов (Окамуры, Окамуры-Хата) (2 часа).

Раздел 5. Система GSM**Лекция 11.**

Структура системы GSM. Устройство подвижной и базовой станции (2 часа).

Лекция 12.

Модуляция сигналов в цифровых системах радиосвязи (BPSK, QPSK, O-QPSK, $\pi/4$ -QPSK, MSK, GMSK) (2 часа).

Раздел 6. Помехоустойчивое кодирование**Лекция 13.**

Основы обнаруживающих и корректирующих кодов. Эквалайзеры (2 часа).

Раздел 7. Сети беспроводного доступа**Лекция 14.**

OFDM (характеристика, преобразование в OFDM) (2 часа).

Лекция 15.

WiFi (история развития, стандарт IEEE 802.11, топология сетей, зона покрытия) (2 часа).

Лекция 16.

LTE (история развития, принципы построения, многоантенные системы) (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**Семестр 7****Раздел 3. Кодовое разделение каналов****Лабораторная 1.**

Частотно-территориальное планирование сети сотовой GSM-900 (4 часа).

Раздел 4. Модели предсказания**Лабораторная 2.**

Изучение модели Окамуры-Хата (4 часа).

Раздел 5. Система GSM**Лабораторная 3.**

Изучение моделей распространения радиосигналов с использованием беспроводных сетей (4 часа).

Лабораторная 4.

Изучение методов расчета параметров беспроводных сетей связи (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Стандартизация в области СМС. Организации, примеры стандартов.
2. Топологии сетей радиосвязи.
3. Система радиосвязи. Сообщение. Одноканальная радиосвязь. Многоканальная радиосвязь.
4. Классификация систем связи с подвижными объектами.
5. Основные характеристики систем связи с подвижными объектами.
6. Общие сведения о системах транкинговой связи.
7. Аналоговые стандарты транкинговой связи. Стандарт MPT-1327.
8. Цифровые стандарты транкинговой связи. Преимущества и недостатки.
9. Стандарт транкинговой связи TETRA.
10. Сотовая система подвижной радиосвязи стандарта GSM. Общие характеристики стандарта GSM.
11. Сотовая система подвижной радиосвязи стандарта GSM. Структурная схема сети связи.
12. Организация логических каналов связи.
13. Сотовая система подвижной радиосвязи IS-95. Основные сведения и технические характеристики.
14. Концепция IMT-2000. Общие сведения. Пропускная способность в зависимости от степени мобильности абонента.
15. Стандарты систем сотовой подвижной связи третьего поколения.
16. Стандарт EDGE, сравнение с WCDMA. Основные отличия от систем второго поколения.
17. Система сотовой подвижной связи третьего поколения UMTS. Общие сведения и технические характеристики.
18. Архитектура системы UMTS. Интерфейсы UMTS.
19. Уровневая архитектура радиоинтерфейса UMTS. Общая характеристика уровней.
20. Системы связи четвертого поколения. Общие технические характеристики, требования к системам связи 4-го поколения, спектральная эффективность.
21. LTE. Особенности физического уровня «линии вниз».
22. LTE. Особенности физического уровня «линии вверх».
23. LTE. Основные сведения о технологии MIMO и STC.
24. Общие сведения о спутниковых системах связи. Типы орбит. Области применения.
25. Общие характеристики спутникового канала связи.
26. Стандарты спутниковых систем. Система Iridium.
27. Общие сведения о спутниковой СМС Globalstar.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и реализации компетентностного подхода. В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяются имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере алгоритмы решения типовых задач, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи раздаточного материала, моделей и мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Райфельд, М. А. Системы и сети мобильной связи : учебное пособие / М. А. Райфельд, А. А. Спектор. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-7782-3833-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99218.html> - <https://www.iprbookshop.ru/99218.html>
2. Введение в системы радиосвязи и радиодоступа: учебное пособие /С. И. Богомолов. — Томск : Эль Контент, 2012. — 152 с. - <http://iprbookshop.ru/13924>
3. Дингес, С. И. Оборудование систем мобильной связи : учебное пособие / С. И. Дингес. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 47 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61747.html> - <https://www.iprbookshop.ru/61747.html>
4. Носкова, Н. В. Стандарты беспроводных телекоммуникационных сетей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Носкова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. — 201 с. — 2227-8397. - <http://www.iprbookshop.ru/45489>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Садовомовский, А. С. Радиотехнические системы передачи информации : учебное пособие / А. С. Садовомовский, С. В. Воронов. - Ульяновск : УлГТУ, 2014. — 120 с. - <http://venec.ulstu.ru/lib/go.php?id=6100>
2. Боев Н.М. Системы связи. Подвижные системы связи. Лекции: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. – 60 с. - <https://docplayer.ru/36073163-Podvizhnye-sistemy-svyazi.html>
3. Сукачёв Э.А. Сотовые сети радиосвязи с подвижными объектами: учеб. пособ. – Одесса: ОНАС им. А.С. Попова, 2013. – 256 с. - <http://padaread.com/?book=173727&pg=4>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей http://radiotract.ru/link_sprav.html.

Информационно-справочная социальная сеть радиотехников и электроников www.umur.ru/.

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
venec.ulstu.ru
docplayer.ru
padaread.com
radiottract.ru
umup.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория телевизионных устройств и систем

Стенд телевизионный; стенд по исследованию блока цветности телевизора; стенд по исследованию блоков питания телевизоров; - стенд по исследованию дистанционного управления; стенд по исследованию устройства записи и воспроизведения; телевизор Panasonic; телевизор LG42BL67 - 2 шт.; акустическая система - 2 шт.; DVD проигрыватель - 2 шт.; дека - 2 шт.; усилитель - 2 шт.; видеомагнитофон - 2 шт.; видеокамера; стереокомплекс “Ода – 102”; DVB ресивер SkyStar 2; антенна параболическая; плеер ВВК; осциллографы С1-55, АСК-2065; генераторы ГЗ-112, АНР -1050; генератор Ласпи; прибор ТВ тестовых сигналов; прибор для настройки антенны SatFinder; рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” -2 шт; проектор SANYO; экран настенный; принтер HP P2015dn.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи* и профилю подготовки *Системы радиосвязи и радиодоступа*
Рабочую программу составил к.т.н., профессор Курилов И.А. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ* протокол №10 от 20 мая 2020 года.

Заведующий кафедрой *РТ* _____ *Ромашов В.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета ФРЭКС
протокол №9 от 11.06.2020 года.

Председатель комиссии ФРЭКС _____ *Белов А.А.*

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) (Ф.И.О.)

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) (Ф.И.О.)

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Сети и системы мобильной связи

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля знаний в Приложении 1.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	1 лабораторная работа, защита 1 лабораторной работа, 2 практических занятия, тесты	до 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	1 лабораторная работа, защита 1 лабораторной работа, 2 практических занятия, тесты	до 20 баллов
Рейтинг-контроль 3	1 лабораторная работа, защита 1 лабораторной работа, 2 практических занятия, тесты	до 20 баллов
Посещение занятий студентом	Журнал группы	5
Дополнительные баллы (бонусы)	Активность на занятии	5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		0

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы к экзамену

- Опишите два основных недостатка сотовой связи.
- Дайте краткую характеристику сотовой системы подвижной радиосвязи.
- Опишите, для какой цели используются каналы управления в мобильных системах?
- Опишите, для какой цели используются информационные каналы в мобильных системах?
- Опишите процесс установление связи в мобильной системе связи.
- Что такое «эстафетная передача»? Для каких целей она необходима?
- Поясните, каким образом стандарт GSM комбинирует частотное и временное разделение каналов.
- Для чего используются зашифрованные информационные биты.
- Для чего используются настроечная последовательность.
- Для чего используются служебные биты.
- Как происходит регулирование времени задержки сигнала от мобильной до базовой станции?
- К чему приводит отсутствие регулирования времени задержки?
- Как влияет на распространение сигнала плотная городская застройка?

14. Опишите стандарт первого поколения мобильной телефонии.
15. Опишите стандарт второго поколения мобильной телефонии.
16. Опишите стандарт третьего поколения мобильной телефонии.
17. Какие требования теоретически должны выполнять устройства четвертого поколения мобильной связи?
18. В чем качественное отличие одного поколения мобильной телефонии от предыдущего?
19. Какие скорости передачи обеспечивали устройства различных поколений мобильной связи?
20. В чем состояло отличие стандарта GSM-900 от GSM-1800?
21. Перечислите стандарты связи, относящиеся к различным поколениям мобильной телефонии.
22. Какие скорости передачи, согласно регламентам ITU-T, должны поддерживаться для неподвижных объектов и для объектов с низкой и высокой мобильностью?
23. По какой причине стандарт WiMax, несмотря на поддерживаемые высокие скорости передачи, не относится к стандарту 4G?
24. Что понимается под трафиком в сотовых сетях связи?
25. Чем определяется емкость сотовой системы связи?
26. Какие существуют способы повышения емкости сотовой системы связи?
27. Что такое макросоты?
28. Что такое микросоты?
29. Что такое пикосоты?
30. В чем принцип метода адаптивного назначения каналов?
31. Почему максимальное количество абонентов, которое может обслужить система связи, одинаково для различных методов передачи (при временном, частотном и кодовом разделении)?
32. Запишите формулу «сигнал - совокупная помеха» для систем с кодовым разделением каналов.
33. Как рассчитывается приблизительное число абонентов в соте в CDMA-системах?
34. Что такое фактор речевой активности.
35. Каково его среднее значение речевой активности при переговорах.
36. Перечислите основные методы многостанционного доступа.
37. Опишите основные принципы работы множественного доступа с временным разделением каналов (TDMA).
38. Опишите основные принципы работы множественного доступа с частотным разделением каналов (FDMA).
39. Опишите основные принципы работы множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA).
40. С какой целью делаются защитные интервалы в цикле систем передач TDMA и защитный диапазон в FDMA?
41. Почему систему CDMA называют системой с шумоподобными сигналами?
42. Опишите технику расширения спектра.
43. В чем преимущество систем передачи CDMA перед TDMA и FDMA.
44. Для чего используется АЦП?
45. В чем различие между линейным и нелинейным кодированием?
46. Опишите принципы работы параллельного АЦП
47. Опишите принципы работы АЦП последовательного типа.
48. Что такое шум квантования?
49. Опишите два основных способа проведения нелинейного кодирования.
50. Приведите скорость цифровой передачи данных в плезиохронной и синхронной иерархии систем передач.
51. Достоинства цифрового сигнала перед аналоговым.
52. Что такое скремблирование сигнала?
53. С какой целью проводится скремблирование?

54. Опишите принципы построения радиосвязи на основе технологии CDMA.
55. Как происходит формирование широкополосных сигналов?
56. В чем преимущество широкополосных сигналов перед узкополосными?
57. Чем, с военной точки зрения, привлекательна передача сигналов по технологии CDMA.
58. Напишите формулы для расчета автокорреляционных и взаимных корреляционных функций.
59. Что такое многолучевость?
60. Как многолучевость влияет на качество принимаемого сигнала?
61. Что такое Rake-приемник?
62. Кем и когда он был разработан Rake-приемник?
63. Для каких целей используется Rake-приемник?
64. Каким образом происходит разделение сигналов по коду. Что такое выигрыш в отношении сигнал/шум?
65. Перечислите элементы, входящие в состав системы GSM.
66. Какие функциональные устройства присутствуют в системе коммутации (NSS) и в системе базовых станций (BSS)?
67. Опишите процесс аутентификации SIM-модуля.
68. Что такое белый, серый и черный список?
69. Дайте определение handover (хэндовер)?
70. В каких случаях используется handover?

Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания

Экзамен проводится в устной форме. Из вопросов к экзамену формируются билеты. В билете 2 вопроса.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	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	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	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 виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень

50-65	«Удовлетворительно»	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 из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

В системе GSM используется следующее виды разделение каналов.

Для разделения различных сот и секторов в последовательности вводится временной сдвиг относительно нулевой последовательности. Всего на длине 32 768 чипов приняты ____ сдвигов на ____ чипа каждый относительно последовательности с нулевым сдвигом.

Для извещения о перемещении подвижного объекта являются предпочтительными варианты:

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=81&cat=32853%2C673>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.