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
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиофотоники и волоконно-оптических систем связи

Направление подготовки *11.03.01 Радиотехника*

Профиль подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
7	**144 / 4**	**24**		**16**	**2,4**	**0,25**	**42,65**	**101,35**	**Зач.**
Итого	**144 / 4**	**24**		**16**	**2,4**	**0,25**	**42,65**	**101,35**	

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Основы радиофотоники и волоконно-оптических систем связи" является изучение студентами с оптических технологий, применяемых в современных радиоэлектронных

устройствах.

Основные задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины:

- уяснение роли и области применения оптических технологий в современной радиоэлектронной технике;

- ознакомление с современной оптоэлектронной элементной базой, предназначенной для построения телекоммуникационных и измерительных оптических устройств;

- изучение функционирования оптических приемников и источников излучения, в том числе полупроводниковых лазеров и лазерных WDM-модулей, а также оптических усилителей;

- изучение принципов передачи сигналов по оптоволокну и основ оптической обработки информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины базируется на материале курсов: "Электродинамика и распространение радиоволн", "Цифровая обработка сигналов", "Радиопередающие устройства", «Радиоприемные устройства»,«Устройства сверхвысоких частот и антенны».

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-2 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-2.1 Понимает методы построения структурных схем отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	теоретические основы описания радиофотонных систем (ПК-2.1) математические модели сигналов радиофотонных систем на физическом и канальном уровнях (ПК-2.1) составлять структурные схемы радиофотонных систем (ПК-2.1) определять параметры сигналов радиофотонных систем на физическом и канальном уровнях (ПК-2.1) навыками расчета ключевых узлов радиофотонных систем (ПК-2.1) навыкам моделирования алгоритмов формирования и обработки сигналов радиофотонных систем на физическом и канальном уровнях (ПК-2.1)	Вопросы для устного опроса

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	История развития оптоволоконной техники	7	2								Устный опрос
2	Прохождение сигнала в оптическом волокне	7	6		4					43	Устный опрос, выполнение и защита лабораторной работы
3	Основные компоненты оптоволоконной техники	7	10		8					29	Устный опрос, выполнение и защита лабораторной работы
4	Принципы построения оптоволоконных систем	7	2		4					29	Устный опрос, выполнение и защита лабораторной работы
5	Интегральная оптика	7	4							0,35	Устный опрос
Всего за семестр		144	24		16			2,4	0,25	101,35	Зач.
Итого		144	24		16			2,4	0,25	101,35	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 7

Раздел 1. История развития оптоволоконной техники

Лекция 1.

История развития оптической связи. Схема передачи данных через волоконно-оптическую среду (2 часа).

Раздел 2. Прохождение сигнала в оптическом волокне

Лекция 2.

Оптическое волокно. Апертура и критический угол. Профиль поперечного сечения оптического волокна. Поляризация, отражение и преломление волн. Формулы Френеля (2 часа).

Лекция 3.

Волновые уравнения. Поляризация световых волн. Поляризация, отражение и преломление волн. Формулы Френеля (2 часа).

Лекция 4.

Нормированная и критическая частота. Затухание в оптическом волокне. Окна прозрачности. Хроматическая дисперсия оптического волокна (2 часа).

Раздел 3. Основные компоненты оптоволоконной техники

Лекция 5.

Общая характеристика оптического излучения. Приемники оптического излучения: классификация, параметры, характеристики (2 часа).

Лекция 6.

Полупроводниковые источники некогерентного оптического излучения. Полупроводниковые инжекционные лазеры (2 часа).

Лекция 7.

Модуляция лазерного излучения. Применение полупроводниковых лазеров (2 часа).

Лекция 8.

Оптические усилители (2 часа).

Лекция 9.

Оптические фильтры, аттенюаторы и другие компоненты оптоволоконной техники (2 часа).

Раздел 4. Принципы построения оптоволоконных систем

Лекция 10.

Принципы построения волоконно оптических систем передачи информации. Системы WDM,CWDM,DWDM (2 часа).

Раздел 5. Интегральная оптика

Лекция 11.

Принципы АЦП и ЦАП в оптическом диапазоне (2 часа).

Лекция 12.

Интегральная оптика. Акустооптические приборы (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 7

Раздел 2. Прохождение сигнала в оптическом волокне

Лабораторная 1.

Анализ модовой структуры оптического излучения и измерение числовой апертуры волоконных световодов (4 часа).

Раздел 3. Основные компоненты оптоволоконной техники

Лабораторная 2.

Импульсная модуляция лазерного диода и распространение сигнала в волоконно-оптической линии связи (4 часа).

Лабораторная 3.

Формирование, регистрация и затухание импульса в волоконно-оптической линии связи (4 часа).

Раздел 4. Принципы построения оптоволоконных систем

Лабораторная 4.

Исследование передачи радиосигнала по оптическому волокну (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Закон Снеллиуса. Связь со скоростью света в среде. Критический угол.
2. Устройство оптического волокна (ОВ). Типы ОВ.
3. Профиль показателя преломления ОВ. Апертура ОВ.
4. Поляризация света. Виды поляризации и их уравнения.
5. Формулы Френеля для отраженной волны.
6. Формулы Френеля для преломленной волны.
7. Интенсивность преломленной и отраженной волны.
8. Условие Брюстера. Угол Брюстера.
9. Причины возникновения и виды дисперсии сигналов.
10. Причины появления и способы уменьшения межмодовой дисперсии.
11. Причины появления и способы уменьшения хроматической дисперсии.
12. Длина устоявшейся связи между модами.
13. Причины возникновения поляризационной модовой дисперсии.
14. Полоса пропускания ОВ и коэффициент широкополосности ОВ.
15. Преобразование комплексной амплитуды светового поля цилиндрической линзой, схема.
16. Преобразование комплексной амплитуды светового поля сферической линзой, схема.

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.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.
Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
6	**144 / 4**	**4**		**4**	**2**	**0,5**	**10,5**	**129,75**	**Зач.(3,75)**
Итого	**144 / 4**	**4**		**4**	**2**	**0,5**	**10,5**	**129,75**	**3,75**

4.2.1. 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	История развития оптоволоконной техники	6								5	Устный опрос
2	Прохождение сигнала в оптическом волокне	6	2							31	Устный опрос
3	Основные компоненты оптоволоконной техники	6	2							26	Устный опрос
4	Принципы построения оптоволоконных систем	6			4					53	Устный опрос, выполнение и защита лабораторной работы
5	Интегральная оптика	6								14,75	Устный опрос
Всего за семестр		144	4		4	+		2	0,5	129,75	Зач.(3,75)
Итого		144	4		4			2	0,5	129,75	3,75

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 6

Раздел 2. Прохождение сигнала в оптическом волокне

Лекция 1.

Схема передачи данных через волоконно-оптическую среду. Поляризация, отражение и преломление волн. Волновые уравнения. Нормированная и критическая частота. Затухание в оптическом волокне. Окна прозрачности. Хроматическая дисперсия оптического волокна (2 часа).

Раздел 3. Основные компоненты оптоволоконной техники

Лекция 2.

Общая характеристика оптического излучения. Приемники оптического излучения. Полупроводниковые источники некогерентного оптического излучения. Модуляция лазерного излучения (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 6

Раздел 1. Принципы построения оптоволоконных систем

Лабораторная 1.

Исследование передачи радиосигнала по оптическому волокну (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Закон Снеллиуса. Связь со скоростью света в среде. Критический угол.
2. Устройство оптического волокна (ОВ). Типы ОВ.
3. Профиль показателя преломления ОВ. Апертура ОВ.
4. Поляризация света. Виды поляризации и их уравнения.
5. Формулы Френеля для отраженной волны.
6. Формулы Френеля для преломленной волны.
7. Интенсивность преломленной и отраженной волны.
8. Условие Брюстера. Угол Брюстера.
9. Причины возникновения и виды дисперсии сигналов.
10. Причины появления и способы уменьшения межмодовой дисперсии.
11. Причины появления и способы уменьшения хроматической дисперсии.
12. Длина устоявшейся связи между модами.
13. Причины возникновения поляризационной модовой дисперсии.
14. Полоса пропускания ОВ и коэффициент широкополосности ОВ.
15. Преобразование комплексной амплитуды светового поля цилиндрической линзой, схема.
16. Преобразование комплексной амплитуды светового поля сферической линзой, схема.
17. Формулы Френеля.
18. Хроматическая дисперсия оптического волокна.
19. Модуляция лазерного излучения.
20. Применение полупроводниковых лазеров.
21. Принципы построения волоконно оптических систем передачи информации.
22. Системы WDM,CWDM,DWDM.
23. Принципы АЦП и ЦАП в оптическом диапазоне.

24. Интегральная оптика.

25. Акустооптические приборы.

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

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

1. Линейный тракт цифровой волоконно оптической-системы связи.
2. Расчет длины регенерационного участка для заданной волоконно-оптической системы связи и соответствующего типа оптического кабеля.
3. Расчет быстродействие волоконно-оптической линии (ВОЛП) и порога чувствительности приемного оптического модуля.
4. Расчет энергетического распределения для регенерационного участка ВОЛП.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем 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. Цуканов, В. Н. Волоконно-оптическая техника : практическое руководство / В. Н. Цуканов, М. Я. Яковлев. — 5-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0932-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - https://www.iprbookshop.ru/124280.html

2. Матвеев, В. А. Оптические усилители : учебное пособие / В. А. Матвеев. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2005. — 93 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - https://www.iprbookshop.ru/70611.html

3. Шарангович, С. Н. Многоволновые оптические системы связи : учебное пособие / С. Н. Шарангович. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 156 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - http://www.iprbookshop.ru/72133.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Фокин, В. Г. Волоконно-оптические системы передачи : учебное пособие для магистратуры / В. Г. Фокин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 382 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART - http://www.iprbookshop.ru/74665.html

2. Варданян, В. А. Основы волноводной фотоники : учебное пособие / В. А. Варданян. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. — 190 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - https://www.iprbookshop.ru/117106.html.

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:
http://dsp-book.narod.ru/
http://www.epanorama.net/links/dsp.html
http://www.autex.spb.ru/
https://rts-md.mivlgu.ru

Программное обеспечение:
Не предусмотрено.

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

iprbookshop.ru
dsp-book.narod.ru
epanorama.net
autex.spb.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 BBK; осциллографы С1-55, АСК-2065; генераторы Г3-112, 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. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу 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 – зачет. 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 *11.03.01 Радиотехника* и профилю подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*
Рабочую программу составил *ст. преп. Шульпин О.В.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 16 от 06.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *РТ* _____*Ромашов В.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Основы радиофотоники и волоконно-оптических систем связи

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Рейтинг-контроль 1

1. Закон Снеллиуса. Связь со скоростью света в среде. Критический угол.
2. Устройство оптического волокна (ОВ). Типы ОВ.
3. Профиль показателя преломления ОВ. Апертура ОВ.
4. Поляризация света. Виды поляризации и их уравнения.
5. Формулы Френеля для отраженной волны.
6. Формулы Френеля для преломленной волны.
7. Интенсивность преломленной и отраженной волны.
8. Условие Брюстера. Угол Брюстера.
9. Причины возникновения и виды дисперсии сигналов.
10. Причины появления и способы уменьшения межмодовой дисперсии.
11. Причины появления и способы уменьшения хроматической дисперсии.
12. Длина устоявшейся связи между модами.
13. Причины возникновения поляризационной модовой дисперсии.
14. Полоса пропускания ОВ и коэффициент широкополосности ОВ.

Рейтинг-контроль 2

1. Единица мощности оптического излучения в ВОСС
2. Понятие оптического сигнала
3. Преимущества ВОСС по сравнению с системами связи радиодиапазона
4. Состав оптического передатчика и оптического приемника ВОСС
5. Назначение ретранслятора ВОСС
6. Типы ретрансляторов ВОСС
7. Коэффициент затухания ОВ
8. Конструктивные параметры ОВ
9. Структура и конструктивные элементы оптических кабелей (ОК)
10. Оптические соединители, назначение и типы
11. Микролинзы и оптические изоляторы
12. Оптические разветвители и циркуляторы
13. Оптические модуляторы
14. Полупроводниковые излучатели ВОСС, параметры и характеристики
15. Структура передающего оптического модуля
16. Полупроводниковые фотодиоды, параметры и характеристики
17. Структура приемного оптического модуля
18. Волоконно-оптические усилители на основе активных волокон, принципы работы

Рейтинг-контроль 3

1. Помехозащищенность ВОУ
2. Порог чувствительности оптического цифрового ретранслятора
3. Основной цифровой канал, параметры и характеристики
4. Длина устоявшейся связи между модами.
5. Причины возникновения поляризационной модовой дисперсии.
6. Полоса пропускания ОВ и коэффициент широкополосности ОВ.
7. Преобразование комплексной амплитуды светового поля цилиндрической линзой, схема.
8. Преобразование комплексной амплитуды светового поля сферической линзой, схема.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	1 лабораторная работа, защита 1 лабораторной работа, тесты	25 баллов
Рейтинг-контроль 2	1 лабораторная работа, защита 1 лабораторной работа, тесты	30 баллов
Рейтинг-контроль 3	1 лабораторная работа, защита 1 лабораторной работа, тесты	30 баллов
Посещение занятий студентом	Журнал группы	5
Дополнительные баллы (бонусы)	Активность на занятии	5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		5

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)

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4242

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	***Продвинутый уровень***

		ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
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	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Скорость с которой свет перемещается через среду передачи:

1) определяется показателем преломления этой среды;
2) равна скорости света в вакууме;
3) зависит от плотности этой среды;
4) зависит от геометрических размеров среды.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4242

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