

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО
« 21 » 05 20 22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОПТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Взрыватели
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Митюшов Александр Иванович, к.т.н., доцент

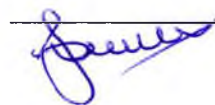


Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОПТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Разделы рабочей программы

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

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-14 — Владеет методами проектирования и конструирования взрывателей различного назначения
ПСК-15 — способность демонстрировать знания принципов действия взрывателей и их функционирования

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-14

знания:

физических процессов в оптоэлектронных элементах и устройствах автономных информационных и управляющих систем, связанных с использованием оптического диапазона;
критериев, алгоритмов и правил обработки сигналов в оптоэлектронных системах;

умения:

применять изученные законы, принципы и методы для анализа функционирования оптоэлектронных устройств автономных информационных и управляющих систем и оценки их работоспособности;

навыки:

анализ назначения и возможностей оптоэлектронных устройств автономных информационных и управляющих систем;

анализ условий функционирования оптоэлектронных устройств, анализ влияния внешних факторов на их работоспособность.

ПСК-15

знания:

принципов, методов и идей, на которых основано построение и функционирование оптоэлектронных устройствах автономных информационных и управляющих систем;

умения:

выполнять инженерные расчеты для оценки показателей и технических характеристик оптоэлектронных устройств автономных информационных и управляющих систем;

навыки:

обобщение, сопоставление и систематизация данных;

решение расчетных задач с использованием компьютерных технологий;

работа с научно-технической литературой и учебными пособиями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОПТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, РАДИОФИЗИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЛИЖНЕЙ ЛОКАЦИИ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, ТЕОРИЯ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ БЛИЖНЕЙ РАДИОЛОКАЦИИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-10 — Способен применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения
- ОПК-11 — Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения
- ОПК-12 — Способен качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-5 — Способен руководить коллективом в сфере инженерно-конструкторской деятельности, генерировать, оценивать и использовать новые инженерные идеи
- ОПК-6 — Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий
- ОПК-8 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ПСК-13 — Способен ориентироваться в многообразии динамических воздействий на различные взрыватели на всех этапах их функционирования и эксплуатации
- ПСК-14 — Владеет методами проектирования и конструирования взрывателей различного назначения
- ПСК-15 — Способен демонстрировать знания принципов действия взрывателей и их функционирования
- ПСК-16 — Владеет основными методами расчета систем предохранения взрывателей
- ПСК-18 — Способен демонстрировать знания способов передачи информации на взрыватели в процессе их боевого применения
- ПСК-9 — Способен разрабатывать, обосновывать и внедрять технологические процессы производства взрывателей, а также их отдельных узлов и деталей

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-14	ПСК-15
5	10	Раздел 1. Физические основы квантового излучения ЭМВ. 1.1 Свойства квантовых систем. 1.2 Спонтанное и стимулированное излучение. 1.3 Квантовое усиление. 1.4 Способы создания инверсии населенности уровней. 1.5 Принцип работы лазера. Характеристики и параметры лазерного излучения.	34	16	10	6	18	35	35
5	10	Раздел 2. Взаимодействие излучений оптического диапазона с веществом. 2.1 Распределение лазерных пучков в атмосфере. 2.2 Световоды. Оптические резонаторы. 2.3 Распространение лазерных пучков в анизотропных средах. Кристаллооптика. 2.4 Фотоэлектронные явления в полупроводниках. 2.5 Люминесценция. 2.6 Квантовые ямы, нити, точки.	38	18	12	6	20	35	35
5	10	Раздел 3. Устройства излучения и приема волн оптического диапазона. 3.1 Газовые лазеры. 3.2 Твердотельные и жидкостные лазеры. 3.3 Полупроводниковые лазеры и светодиоды. 3.4 Устройства управления лазерным излучением. 3.5 Фотоприемные устройства. 3.6 Оптические методы передачи и обработки информации.	36	17	12	5	19	30	30
Всего за 10 семестр			108	51	34	17	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Физические основы квантового излучения ЭМВ.	Анализ свойств электромагнитных волн оптического диапазона.	2
2		Анализ энергетических состояний атомов и молекул.	2
3		Анализ спонтанного и вынужденного квантового излучения.	2
4	Раздел 2. Взаимодействие излучений оптического диапазона с веществом.	Анализ распространения света в анизотропных кристаллах.	2
5		Анализ фотоэлектронных явлений в полупроводниках.	2
6		Оптические характеристики вещества.	2
7	Раздел 3. Устройства излучения и приема волн оптического диапазона.	Анализ работы газовых и твердотельных лазеров.	2
8		Анализ работы полупроводниковых лазеров и устройств управления лазерным излучением.	2
9		Анализ работы фотоприемных устройств.	1
Всего за 10 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Физические основы квантового излучения ЭМВ.	Подготовка лекционного материала.	8
2		Подготовка к практическим занятиям.	10
3	Раздел 2. Взаимодействие излучений оптического диапазона с веществом.	Подготовка лекционного материала.	10
4		Подготовка к практическим занятиям.	10

5	Раздел 3. Устройства излучения и приема волн оптического диапазона.	Подготовка лекционного материала.	9
6		Подготовка к практическим занятиям.	10
Всего за 10 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	Зад. СРС		Тест	Зад. СРС		ДР		Зад. СРС	Колл	ДР	Зад. СРС	Тест		Зад. СРС	Тест	ДР	Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Зад. СРС – задания для самостоятельной работы;
- Тест – тест;
- Колл – коллоквиум;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задания для самостоятельной работы;
- тест;
- коллоквиум;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Шука. . Электроника. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008, эл. рес.
2. А. С. Борейшо. . Лазеры: устройство и действие. СПб.: Лань, 2021, эл. рес.
3. Е. Г. Бородина, В. В. Лентовский. . Основы квантовой электроники. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 353 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Г. Л. Киселёв. . Квантовая и оптическая электроника. СПб.: Лань, 2017, 2 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
2. FEMM;
3. NI Multisim - академическая версия;
4. PROView 32; Matlab 2015a SP1;
5. PTC Mathcad Prime 5.0.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

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

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
3. FEMM;
4. NI Multisim - академическая версия;
5. PROView 32; Matlab 2015a SP1;
6. PTC Mathcad Prime 5.0.

6.3. Прочее:

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

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОПТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-14 Владеет методами проектирования и конструирования взрывателей различного назначения;
ПСК-15 способность демонстрировать знания принципов действия взрывателей и их функционирования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физическими процессами и методами обработки сигналов в оптоэлектронных элементах боеприпасов и взрывателей при неконтактном взаимодействии с целью с использованием лазерного излучения. Студенты приобретают знания физических законов, принципов, методов и идей, на которых основано функционирование оптических квантовых устройств и систем, а также умение применять изученные законы, принципы и методы для анализа физических процессов, оценки потенциальных возможностей и работоспособности автономных информационных и управляющих систем.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задания для самостоятельной работы;
- тест;
- коллоквиум;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

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

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

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

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Физические основы квантового излучения ЭМВ.		
Подготовка лекционного материала.	Г. Л. Киселёв. . Квантовая и оптическая электроника: СПб.: Лань, 2017 (Главы 1-4)	8
Подготовка к практическим занятиям.	Е. Г. Бородина, В. В. Лентовский. . Основы квантовой электроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (Главы 3-4) А. А. Щука. . Электроника: Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008 (Главы 1-2)	10
Итого по разделу 1		18
Раздел 2. Взаимодействие излучений оптического диапазона с веществом.		
Подготовка лекционного материала.	А. А. Щука. . Электроника: Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008 (Главы 6-7) А. С. Борейшо. . Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2021 (Главы 1-2)	10
Подготовка к практическим занятиям.	Е. Г. Бородина, В. В. Лентовский. . Основы квантовой электроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (Главы 9-12)	10
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Устройства излучения и приема волн оптического диапазона.		
Подготовка лекционного материала.	А. С. Борейшо. . Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2021 (Главы 2-4) Г. Л. Киселёв. . Квантовая и оптическая электроника: СПб.: Лань, 2017 (Главы 6-7)	9
Подготовка к практическим занятиям.	А. А. Щука. . Электроника: Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008 (Главы 10-11)	10
Итого по разделу 3		19

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- тест;
- вопросы к зачету;
- коллоквиум;
- задания для самостоятельной работы;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Тест

Тестовые задания (5 вопросов, 10 минут).

Количество баллов равно количеству правильных ответов.

Тестирование необходимо для текущего контроля и формирования рейтинга студента к моменту зачета.

Перечень тестовых заданий приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Вопросы к зачету

Перечень вопросов к зачёту приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Коллоквиум

Проводится в устной форме. На коллоквиум выносится часть материала зачёта; оценка за коллоквиум учитывается при выставлении оценки по итогам зачёта.

Перечень вопросов, выносимых на коллоквиум, приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Ответ оценивается преподавателем по четырёхбалльной системе; оцениваются корректность и полнота ответа.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

По результатам сдачи обучающимся коллоквиума преподаватель выставляет оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Задания для самостоятельной работы

Тематика заданий для самостоятельной работы соответствует теме раздела.

Перечень типовых заданий для самостоятельной работы приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Результат выполнения задания оценивается преподавателем по четырёхбалльной системе; оцениваются корректность и полнота ответа.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

.

По решению преподавателя основанием для получения зачёта является успешное и своевременное прохождение обучающимся всех видов контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Вопросы к зачёту оформляются в виде билета. Билет содержит два теоретических вопроса.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если: он знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: он не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-14	ПСК-15	
5	10	Раздел 1. Физические основы квантового излучения ЭМВ.	34	16	10	6	18	35	35	Тест, Вопросы к зачету
5	10	Раздел 2. Взаимодействие излучений оптического диапазона с веществом.	38	18	12	6	20	35	35	Коллоквиум, Тест, Вопросы к зачету
5	10	Раздел 3. Устройства излучения и приема волн оптического диапазона.	36	17	12	5	19	30	30	Тест, Задания для самостоятельной работы, Вопросы к зачету
Всего за 10 семестр			108	51	34	17	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	