

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВА

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

Бородавкин В.А.

«31» 08 2021

М.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЛАЗЕРНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

Направление/специальность
подготовки

12.03.02 Оптотехника
12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Специализация/профиль/
программа подготовки

Приборы и системы лучевой энергетики
Оптогеоинформатика
Лазерная техника и лазерные технологии

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Факультет

И Информационных и управляющих систем

Выпускающая кафедра

И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Кафедра-разработчик рабочей
программы

И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

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	
4	8	3	108	39	26	0	13	69	0	0	69	диф. зач.

Начальник отдела основных
образовательных программ
(Русина А.А.)

Санкт-Петербург
2021 г.

1708

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

12.03.02 Оптотехника

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Программу составил:

2021

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Чугреев Алексей Викторович, к.ф.-м.н.



Эксперт:

Ведущий инженер-оптик, АО "Лазерные системы"
Хомский Максим Юрьевич



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры рабочей программы

И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



ФАКУЛЬТЕТ "И" ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Декан Страхов С.Ю., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЛАЗЕРНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

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. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

12.03.03 (И1)	ПСК-1.1 — способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики
12.03.05 (И1)	ПСК-1.1 — способность к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем
12.03.03 (И1)	ПСК-1.3 — способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях
12.03.05 (И1)	ПСК-1.3 — способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях
12.03.02 (И1)	ПСК-1.4 — Способность проектировать приборы и системы, предназначенные для генерации и управления электромагнитного излучения оптического диапазона

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.1 (12.03.03, И1)

знания:

современное состояние, проблемы и задачи метрологии;
основные методы измерения параметров лазерного излучения;;

умения:

самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования;

умение использовать специальные прикладные программы для энергетических расчетов лазерных измерительных систем;;

навыки:

владение методами расчета по заданной методике при проведении лабораторных исследований, а также теоретическими методами расчета в специальных прикладных программах параметров лазерного излучения..

ПСК-1.1 (12.03.05, И1)

знания:

современное состояние, проблемы и задачи метрологии;
основные методы измерения параметров лазерного излучения;;

умения:

самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования;

умение использовать специальные прикладные программы для энергетических расчетов лазерных измерительных систем;;

навыки:

владение методами расчета по заданной методике при проведении лабораторных исследований, а также теоретическими методами расчета в специальных прикладных программах параметров лазерного излучения..

ПСК-1.3 (12.03.03, И1)

знания:

физические эффекты влияния шумов различной природы на результаты измерений;
основные методы измерения параметров лазерного излучения;;

умения:

самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования;

умение использовать специальные прикладные программы для энергетических расчетов лазерных измерительных систем;;

навыки:

владение методами расчета по заданной методике при проведении лабораторных исследований, а также теоретическими методами расчета в специальных прикладных программах параметров лазерного излучения..

ПСК-1.3 (12.03.05, И1)

знания:

физические эффекты влияния шумов различной природы на результаты измерений;
основные методы измерения параметров лазерного излучения;;

умения:

самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования;

умение использовать специальные прикладные программы для энергетических расчетов лазерных измерительных систем;;

навыки:

владение методами расчета по заданной методике при проведении лабораторных исследований, а также теоретическими методами расчета в специальных прикладных программах параметров лазерного излучения..

ПСК-1.4 (12.03.02, И1)

знания:

основные методы измерения параметров лазерного излучения;
физические эффекты влияния шумов различной природы на результаты измерений;;

умения:

совершенствовать и развивать свой интеллектуальный уровень;;
умение использовать специальные прикладные программы для энергетических расчетов лазерных измерительных систем;;

навыки:

владение методами расчета по заданной методике при проведении лабораторных исследований, а также теоретическими методами расчета в специальных прикладных программах параметров лазерного излучения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЛАЗЕРНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ** является дисциплиной **вариативной части по выбору студента блока 1** программы подготовки по направлениям: 12.03.02 Оптотехника, 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОСНОВЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ, ПРИКЛАДНАЯ ОПТИКА, ОСНОВЫ ОПТИКИ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений
- ПСК-1.2 — Способность проводить измерения электромагнитных полей на современном научном оборудовании
- ПСК-1.4 — Способность проектировать приборы и системы, предназначенные для генерации и управления электромагнитного излучения оптического диапазона

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-1.1 (12.03.03)	ПСК-1.1 (12.03.05)	ПСК-1.3 (12.03.03)	ПСК-1.3 (12.03.05)	ПСК-1.4 (12.03.02)
4	8	Раздел 1. Современная метрология. 1.1. Общие проблемы метрологии. Основные определения (величина, мера и т.д.), современные проблемы метрологии, основные направления развития современной метрологии, классификация средств измерений и их метрологические характеристики 1.2. Оптическое излучение как источник информации. Преимущества оптического излучения перед радиоволновым. Применение лазеров в системах точной диагностики.	15	6	6	0	9	20	20	20	20	20
4	8	Раздел 2. Методы измерения параметров лазерного излучения. 2.1. Основные методы измерения лазерных параметров: энергии импульса, мощности, спектра, профиля, расходимости, поляризации лазерного излучения. Современное состояние вопроса, взаимосвязь методов и пределы точности измерений. 2.2. Методы регистрации временной динамики мощности излучения. Типы и принципы работы основных фотоприёмных устройств. Измерения степеней пространственной и временной когерентности.	28	10	6	4	18	25	25	25	25	25
4	8	Раздел 3. Техника фотометрических измерений. 3.1. Технические и естественные шумы фотоприёмников: дробовой и тепловой шум, шум сопротивления, фликкер-шум. Спектры шумов. Узкополосное и синхронное детектирование сигналов. 3.2. Причины нестабильности мощности и частоты генерации лазеров. Пассивные и активные методы автоподстройки мощности и частоты. Характеристики систем автоподстройки.	30	10	6	4	20	25	25	25	25	25
4	8	Раздел 4. Лазерная метрология. 4.1. Лазерные системы измерения скорости, длины (расстояния), расхода и т.д. 4.2. Лазерометрия как вид оптической радиометрии. Лазерные ваттметры и джоульметры. Классификация спектральных приборов 4.3. Измерения пространственно-энергетических характеристик и параметров лазерного излучения. Обеспечение единства измерений.	35	13	8	5	22	30	30	30	30	30
Всего за 8 семестр			108	39	26	13	69	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	39	26	13	69	100	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Методы измерения параметров лазерного излучения.	Современная метрология и ее общие проблемы	2
2		Применение оптических систем в диагностике	2
3	Раздел 3. Техника фотометрических измерений.	Измерение основных характеристик лазера	2
4		Техника фотометрических измерений	2
5	Раздел 4. Лазерная метрология.	Расчет параметров лазерной измерительной системы	2
6		Итоговый коллоквиум	3
Всего за 8 семестр			13

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Современная метрология.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и практических занятий и рекомендуемой литературе	9
2	Раздел 2. Методы измерения параметров лазерного излучения.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и практических занятий и рекомендуемой литературе	9
3		Написание реферата по индивидуальной теме	9
4	Раздел 3. Техника фотометрических измерений.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и практических занятий и рекомендуемой литературе	9
5		Написание реферата по индивидуальной теме	11
6	Раздел 4. Лазерная метрология.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и практических занятий и рекомендуемой литературе	13
7		Подготовка к итоговому коллоквиуму	9
Всего за 8 семестр			69

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8				Реф			Реф				Реф		Колл, диф. зач.

Условные обозначения:

- Реф – реферат;
- Колл – коллоквиум;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- реферат;
- коллоквиум.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- реферат.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Б. Шашлов. Основы светотехники. М.: Логос, 2013, 15 экз.
2. А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. Лазеры: применения и приложения. СПб.: Лань, 2016, 16 экз.
3. А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. Лазеры: устройство и действие. СПб.: Лань, 2016, эл. рес.
4. Г. Г. Ишанин, В. П. Челибанов. Приёмники оптического излучения. СПб.: Лань, 2021, эл. рес.
5. Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. Методы и средства измерений. М.: Академия, 2008, 20 экз.
6. Д. В. Васильков, Т. Б. Кочина, Т. П. Кочеткова. Основы метрологии. СПб. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
7. С. С. Анцыферов, Б. И. Голубь. Общая теория измерений. М.: Горячая линия-Телеком, 2007, 20 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. В. Демтрёдер. Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985, 2 экз.
2. Н. В. Карлов. Лекции по квантовой электронике. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988, 2 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <https://www.urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

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. Компьютерный комплект.

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 **ЛАЗЕРНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ** является дисциплиной **вариативной части по выбору студента блока 1** программы подготовки по направлениям: 12.03.02 Оптотехника, 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.1 (12.03.03) способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики;

ПСК-1.1 (12.03.05) способность к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем;

ПСК-1.3 (12.03.03) способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях;

ПСК-1.3 (12.03.05) способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях;

ПСК-1.4 (12.03.02) Способность проектировать приборы и системы, предназначенные для генерации и управления электромагнитного излучения оптического диапазона.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современным состоянием, проблемами и задачами метрологии, особенностями лазерной метрологии, методиками измерения параметров и характеристик лазеров, лазерными измерительными системами.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- реферат;
- коллоквиум.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- реферат.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**26 ч.**), практические занятия (**13 ч.**), самостоятельная работа студента (**69 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 39 ч. аудиторных занятий, и 69 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. Современная метрология.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и практических занятий и рекомендуемой литературе	Д. В. Васильков, Т. Б. Кочина, Т. П. Кочеткова. Основы метрологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (Том 2. 1-3) С. С. Анцыферов, Б. И. Голубь. Общая теория измерений: М.: Горячая линия-Телеком, 2007 (1) Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. Методы и средства измерений: М.: Академия, 2008 (2) А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2016 (часть 1) Н. В. Карлов. Лекции по квантовой электронике: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988 (1)	9
Итого по разделу 1		9
Раздел 2. Методы измерения параметров лазерного излучения.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и практических занятий и рекомендуемой литературе	Г. Г. Ишанин, В. П. Челибанов. Приёмники оптического излучения: СПб.: Лань, 2021 (1) В. Демтрёдер. Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985 (5)	9
Написание реферата по индивидуальной теме	А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. Лазеры: применения и приложения: СПб.: Лань, 2016 (4)	9
Итого по разделу 2		18
Раздел 3. Техника фотометрических измерений.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и практических занятий и рекомендуемой литературе	А. Б. Шашлов. Основы светотехники: М.: Логос, 2013 (2) Г. Г. Ишанин, В. П. Челибанов. Приёмники оптического излучения: СПб.: Лань, 2021 (1)	9
Написание реферата по индивидуальной теме		11
Итого по разделу 3		20
Раздел 4. Лазерная метрология.		
Изучение предусмотренных программой	А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. Лазеры:	13

дидактических единиц по конспектам лекций и практических занятий и рекомендуемой литературе	устройство и действие: СПб.: Лань, 2016 (часть 1) В. Демтрёдер. Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985 (все)	
Подготовка к итоговому коллоквиуму		9
Итого по разделу 4		22

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- коллоквиум;
- реферат;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Коллоквиум

Работа с конспектом лекционных и практических занятий, подготовка ответов к контрольным вопросам. Перечень вопросов представлен в УМК дисциплины.

Реферат

Каждому студенту предлагается подготовить реферат по индивидуальной теме. Перечень тем рефератов представлен в УМК дисциплины.

Дифференцированный зачет

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета. Допуск к зачету оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий. Зачет включает в себя ответ на теоретические вопросы коллоквиума. Оценка «зачтено-отлично» выставляется при развернутых и точных ответах на 2 теоретических вопроса.

Оценка «зачтено-хорошо» выставляется при точном и полном ответе на 1-ый теоретический вопрос, и неточном ответе на 2-ой теоретический вопрос.

Оценка «зачтено-удовлетворительно» выставляется либо при правильном ответе на один теоретический вопрос.

Оценка «не зачтено» выставляется при неправильных ответах на теоретические вопросы.

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-1.1 (12.03.03)	ПСК-1.1 (12.03.05)	ПСК-1.3 (12.03.03)	ПСК-1.3 (12.03.05)	ПСК-1.4 (12.03.02)	
4	8	Раздел 1. Современная метрология.	15	6	6	0	9	20	20	20	20	20	Коллоквиум
4	8	Раздел 2. Методы измерения параметров лазерного излучения.	28	10	6	4	18	25	25	25	25	25	Коллоквиум
4	8	Раздел 3. Техника фотометрических измерений.	30	10	6	4	20	25	25	25	25	25	Реферат
4	8	Раздел 4. Лазерная метрология.	35	13	8	5	22	30	30	30	30	30	Коллоквиум
Всего за 8 семестр			108	39	26	13	69	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	39	26	13	69	100	100	100	100	100	