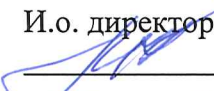


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
Инженерная школа новых производственных технологий

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора ИШНПТ

 К.К. Манабаев

«25» 10 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 М.А. Соловьев

«29» 10 2020 г.



**Программа вступительных испытаний в магистратуру
По основной образовательной программе по направлению 12.04.02 «Оптотехника»**

Руководитель ООП 12.04.02
«Оптотехника»

 Е.Ф. Полисадова

СОСТАВИТЕЛИ:

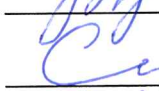
К.ф.-м.н. доцент ОМ ИШНПТ

 И.Ю. Зыков

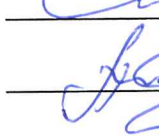
К.ф.-м.н. доцент ОМ ИШНПТ

 К.П. Толкачева

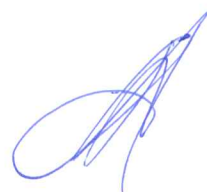
К.ф.-м.н. доцент ОМ ИШНПТ

 С.А. Степанов

Д.ф.-м.н. профессор ОМ ИШНПТ

 Е.Ф. Полисадова

Томск 2020



АННОТАЦИЯ

Направление подготовки магистров 12.04.02 «Оптотехника»

Основная образовательная программа «Фотонные технологии и светотехническая инженерия»

Отделение материаловедения

Инженерная школа новых производственных технологий

Полисадова Елена Федоровна

Тел. 8 (3822) 606-310, вн. 2684

E-mail: elp@tpu.ru

Программа вступительных испытаний (ВИ) по ООП программа «Фотонные технологии и светотехническая инженерия» сформирована на основе федерального государственного стандарта высшего образования (уровень «бакалавриат» по направлению «Оптотехника»). Целью ВИ является определение возможностей поступающих осваивать основную образовательную программу «Оптотехника» уровня магистратуры, а также отбор наиболее способных и подготовленных к освоению выбранной программы абитуриентов.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ

Вступительные испытания для лиц, поступающих на обучение по программе подготовки магистратуры программа «Фотонные технологии и светотехническая инженерия» в рамках направления 12.04.02 «Оптотехника» проводятся в форме устного собеседования.

Собеседование проводится экзаменационной комиссией с каждым абитуриентом индивидуально. На каждого абитуриента отводится не более 45 минут. Собеседование включает 4 вопроса – по одному случайно выбранному из разделов программы ВИ (см. «Содержание разделов и тем программы вступительных испытаний»). Экзаменационная комиссия вправе задать дополнительный вопрос (вопросы) по тематике разделов программы ВИ в случае необходимости подтверждения уровня знаний поступающего. Критерии оценки собеседования доводятся до сведения абитуриентов не менее, чем за 1 месяц до проведения ВИ.

Процедура собеседования проводится с применением дистанционных технологий в соответствии с Правилами приема в ТПУ и Положением о проведении вступительных испытаний в ТПУ (№16508 от 18.12.2019 г.).

Собеседования проводятся согласно графику, утвержденному приемной комиссией ТПУ.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Модуль дисциплины	Темы
Модуль 1. Основы оптики	1. Электромагнитная волна: конфигурация, скорость распространения, переносимая энергия. 2. Интерференция: сложение колебаний, наложение волн, классические интерференционные схемы. 3. Отражение и преломление на границе двух диэлектрических сред: характерный вид зависимости коэффициента отражения от угла падения, формула Френеля для нормального падения, закон Брюстера. 4. Рэлеевское рассеяние света: причины возникновения, типы неоднородностей, закономерности.

	5. Поляризованный свет: виды поляризации, явления, приводящие к возникновению поляризации – дихроизм, двулучепреломление, френелевское отражение, закон Малюса. 6. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело; законы Стефана-Больцмана, смещения Вина. Модель АЧТ. Серые тела. 7. Виды фотоэффекта, фотоэлектронная эмиссия, фотопроводимость, барьерный фотоэффект, законы внешнего фотоэффекта. 8. Основные экспериментальные законы геометрической оптики.
Модуль 2 Основы светотехники	1. Виды источников света, принцип работы: тепловые источники света, газоразрядные, полупроводниковые. 2. Светотехнические характеристики: сила света, световой поток, яркость (определение, формула расчета, единицы измерения). 3. Световые приборы: светильник, прожектор, проектор (определение, характеристики, особенности применения). 5. Кривая силы света: определение, виды. 4. Способы расчета уровня освещенности: формула расчёта освещённости в точке, удельный способ расчета освещённости. 5. Расчет электрической осветительной сети: расчет тока нагрузки для определения сечения кабеля, расчет потери напряжения в сети. 6. Цветовая температура источника излучения. Коррелированная цветовая температура. 7. Основные колориметрические системы. Принципы измерения цвета
Модуль 3. Основы квантовой электроники	1. Индуцированные и спонтанные переходы (постулат Бора, понятие когерентности). Коэффициенты Эйнштейна. 2. Ширина линии излучения (поглощения): соотношение неопределенности Гейзенберга энергия-время, естественная ширина линии, факторы, влияющие на ширину линии, однородное и неоднородное уширение, Лоренцева и Гауссова форма линии. 3. Понятие "инверсии населенности уровней", закон Больцмана. Отрицательная температура, методы создания инверсной населенности (кратко). 4. Генерация лазерного излучения - оптическая обратная связь, лазерный резонатор, превращение усилителя в генератор, условие самовозбуждения. 5. Классификация оптических резонаторов. Резонатор с двумя сферическими зеркалами, безразмерные параметры, характеризующие его устойчивость, условие устойчивости резонатора, диаграмма устойчивости, преимущества и недостатки устойчивых и неустойчивых резонаторов, основные конфигурации резонаторов (плоский, концентрический, конфокальный). 6. Моды активного резонатора, Понятие моды, Линия

	усиления активного вещества, уровни потерь для различных мод, спектр собственных частот незаполненного резонатора, конкуренция мод, одномодовая и многомодовая генерация селекция продольных и поперечных мод. 7. Лазеры: твердотельные, полупроводниковые, газовые (особенности, требования, способы накачки)
Модуль 4. Оптические материалы и технологии	1. Классификация оптических материалов по типу взаимодействия с излучением, строению, области применения. 2. Стекло: структура, состав, типы, свойства; классификация промышленных стекол по их оптическим постоянным. 3. Нормируемые показатели качества оптических материалов: однородность по показателю преломления, средней дисперсии; двойное лучепреломление, показатель ослабления, бессвильность, пузырность. 4. Термооптические и теплотехнические характеристики оптических материалов: температурный коэффициент показателя преломления, термооптические постоянные, температурный коэффициент линейного расширения, коэффициент теплопроводности, удельная теплоемкость. 5. Понятие люминесценции. Классификация по типу возбуждения, по характеру происходящих процессов. Применения люминесценции 6. Оптические кристаллы: структура, типы решеток, индексы Миллера, энергетические зоны в кристаллах, связь с оптическими свойствами. 7. Покрытия оптических деталей: назначение, типы. Просветляющие покрытия (принцип работы).
Модуль 5. Основы фотометрии	1. Границы спектральных диапазонов: УФ, видимого и ИК излучений. 2. Определение энергетических величин: энергия излучения, поток излучения, сила излучения, освещенность, светимость, яркость. 3. Определение световых величин: световой поток, световая энергия, поток излучения, сила света, освещенность, светимость, яркость. 4. Фотометрические свойства глаза. Спектральная чувствительность глаза. 5. Ослабление света в веществе: закон Бугера. 6. Приемники излучения: типы приемников, основные характеристики (чувствительность, спектральная характеристика, вольтамперная и световая характеристики). 7. Измерение оптических характеристик материалов: коэффициенты пропускания, поглощения, отражения, рассеяния, показатель поглощения, методы измерения оптических характеристик.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Модуль 1. Основы оптики

1. Ландсберг, Григорий Самуилович. Оптика: учебное пособие / Г. С. Ландсберг. — 6-е изд., стер. — Москва: Физматлит, 2010. — 848 с.: ил.
2. Стафеев, Сергей Константинович. Основы оптики: учебное пособие / С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. — СПб.: Питер, 2006. — 336 с.: ил.
3. Бутиков, Е.И. Оптика: / Е.И. Бутиков. — Москва: Лань, 2012. — 607 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2764
4. Кузнецов С.И. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010-2012 Ч. 3: Оптика. Квантовая природа излучения. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц. — 1 компьютерный файл (pdf; 3.9 MB). — 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.

Модуль 2 Светотехника и основы фотометрии

1. В. Дёмин, И. Г. Половцев Фотометрия и ее применения : учебное пособие. / Нац. исслед. Том. гос. ун-т. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2017. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000579674>
2. Баев, В. И. Светотехника: практикум по электрическому освещению и облучению : учебное пособие для академического бакалавриата / В. И. Баев. — 2-е изд., испр. и доп.. — Москва: Юрайт, 2019. — 195 с.
3. Гречкина Т.В. Расчетный практикум для проектирования осветительных установок: учебное пособие / Т. В. Гречкина, В. Д. Никитин; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 152 с.
4. Ишанин, Г. Г.. Основы светотехники : учебное пособие / Г. Г. Ишанин, М. Г. Козлов, К. А. Томский; Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения. — Москва: Береста, 2004. — 292 с.

Модуль 3. Основы квантовой электроники

1. Квантовая и оптическая электроника: учебник / А. Н. Пихтин. — Москва: Абрис, 2012. — 656 с.: ил.
2. Основы квантовой электроники : учебное пособие / Б. Б. Горбатенко, Е. И. Дмитриева, А. Н. Сальников; Саратовский государственный технический университет. — Саратов: Изд-во Саратовского ГТУ, 2001. — 108 с.
3. Евтушенко, Г. С. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс]: практикум / Г. С. Евтушенко, Ф. А. Губарев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.1 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m177.pdf>
4. Пахомов И. И. Квантовая теория излучения: учебник. — М., Изд-во МГТУ им. Баумана, 2010. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52478

Модуль 4. Оптические материалы и технологии

1. Вильчинская, С.С. Оптические материалы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. С. Вильчинская, В. М. Лисицын; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.3 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m247.pdf>
2. Справочник технолога-оптика / под ред. М. А. Окатова. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: Политехника, 2004. — 679 с.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальное итоговое количество баллов за ВИ 100 б. Минимальное итогов количество баллов, подтверждающее успешное прохождение ВИ – 56 б. Итогов количество баллов определяется как сумма баллов за каждый ответ.

Ответ оценивается экзаменационной комиссией отдельно с учетом следующих критериев:

баллы	критерии
0-7	Бессодержательный ответ, незнание основных понятий, неумение применить знания практически.
9-14	Частично правильный или недостаточно полный ответ, свидетельствующий о существенных пробелах в теоретической и практической подготовке испытуемого, формальные ответы, непонимание сути вопроса.
15-20	Достаточно полное понимание темы вопроса, полный ответ, хорошие знания и навыки, самостоятельные суждения. Однако в изложении имеются недостатки не принципиального характера.
21-25	Глубокое понимание материала, осознанный и полный ответ (теоретического и практического характера). Демонстрируются всесторонние знания, умение обосновать ответ.