

**Модульный справочник
6M011000-Физика Магистратура**

Наименование модуля	Актуальные проблемы современной оптики					
Сокращение модуля	APSO 6305					
Подзаголовок, уровень модуля	Модуль профилирующих дисциплин					
Семестр	3					
Ответственный за модуль	Кулбек М.					
Преподаватели:	Профессор КазНПУ имени Абая Бейсембаев Куатбай					
Рабочий язык	Каз, рус, англ					
Соотнесение с учебным планом	Модуль по выбору 5, ПД8, ГОСО РК 5.04.033-2011, ГОСО РК 7.09.133-2010					
Форма обучения / количество академических часов	Очная форма обучения					
	Виды занятий	Лекции		Практические		Лабораторные
	Количество часов	30		15		-
	Аудиторные часы в неделю	2		1		-
	Размеры групп (чел)	7-10		7-10		-
Трудоемкость	Всего часов	Аудиторная работа и самостоятельная работа				
	225	Лек	Прак	Лаб	СРМП	СРМ
Кредиты	3 KZ, 8 ECTS					
Условия приема на обучение в рамках модуля	Знание основ математического анализа, векторной алгебры, основных разделов общей и теоретической физики, владение навыками работы со справочной литературой и компьютером					
Рекомендуемые пререквизиты	Курс общей физики, курс теоретической физики, актуальные проблемы современной физики					
Образовательные цели/ компетентности	<p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовности интегрировать знания, полученные в разных дисциплинах для решения исследовательских, методических, воспитательных задач в научно-педагогической деятельности; - способности проводить аналитическую и информационно-библиографическую работу с применением современных информационных технологий; - умения решать физические задачи теоретического и прикладного характера, проводить статистическую обработку результатов эксперимента, вести научно-техническую документацию; - владения навыками научного анализа физических явлений, их количественного описания; - готовности к проведению занятий с углубленным теоретическим и практическим изучением современной физики в средних и высших учебных заведениях. 					
Содержание	<p>Голография. История голограмм. Структура голографии. Свойства голограмм. Методы и схемы оптической голографии. Суть метода голографии. Голографические методы измерений. Цифровая оптическая голография. Применение голографии.</p> <p>Лазерная оптика. Газовые лазеры. Основные методы возбуждения. Кинетические уравнения. Ионные лазеры. Лазеры на парах металлов. Молекулярные лазеры. Твердотельные лазеры. Полупроводниковые лазеры. Особенности динамических характеристик лазеров. Лазерный гироскоп.</p> <p>Волоконная оптика. Основные параметры волокон. Основные типы волокон. Хроматическая дисперсия оптических волокон. Нелинейные эффекты в волокнах. Оптические стекла для волоконной оптики. Оптико-волоконная техника.</p> <p>Интегральная оптика. История развития интегральной оптики. Достижения и перспективы интегральной оптики. Планарные волноводы и их классификация. Эффективная толщина волновода. Интегрально-оптические элементы связи.</p>					

	<p>Элементы связи между волноводами. Исследование параметров оптических волноводов.</p> <p>Компьютерная оптика. Основы создания дифракционных оптических элементов. Пути и методы получения зонированных пластинок со сложным профилем зон. Уравнения границ и профиля зон. Плоские сферические и цилиндрические линзы, плоская призма, отражающие фокусаторы.</p>
<p>Результаты учебной деятельности / формы итогового контроля</p>	<p>В результате изучения дисциплины магистрант должен продемонстрировать знание в области математических и естественнонаучных знаний, связанных с изучением фундаментальных основ голографии и оптической обработки информации, а также знать основные характеристики лазеров и лазерного излучения, безопасные уровни энергии лазерного излучения; знать направленность и границы применимости лазеров в биологии и медицине, их сравнительные преимущества и недостатки;</p> <p>умение правильно соотносить содержание физических наблюдений с фундаментальными физическими теориями, эффективно их применять для решения конкретных научно-методических задач;</p> <p>представление о возможных путях повышения качества обучения физике с помощью новых информационных технологии в образовании;</p> <p>использование научной, учебной и учебно-методической литературы по физике для отбора и изучения учебного материала;</p> <p>понимание сущности и социальной значимости будущей профессиональной педагогической деятельности.</p> <p>Форма экзамена: в устной форме</p>
<p>Технические и электронные средства обучения</p>	<p>Используются электронные и бумажные варианты учебно-методических комплексов дисциплины, применяются компьютерные презентации.</p>
<p>Литература</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ханин Я.И. Основы динамики лазеров. М., 1999. 2. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. Физическая оптика. М., 1998. 3. Мандель Л., Вольф Э. Оптическая когерентность и квантовая оптика. М., 2000. 4. Тучин В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях. Саратов, 1998. 5. Абрамов Д.В. Аракелян С.М., Прокошев В.Г., Кучерик А.О. Лазерное наноструктурирование материалов: методы реализации и диагностики: учебное пособие. Владимир: Издательство ВлГУ. 2010. 140 с. 6. Гейко, П. П. Прикладная нелинейная оптика: учебное пособие / П. П. Гейко; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных приборов. - Томск: ТУСУР, 2007. - 109 с. 7. Дудкин В.И., Пахомов Л.Н. Квантовая электроника. Приборы и их применение: Учеб. пособие. Москва: Техносфера, 2006.-432с. 8. Звелто О. Принципы лазеров /Пер. под научн. ред. Т.А. Шмаонова. 4-е издание.-СПб.: Издательство «Лань», 2008.-720с.: илл.-(Учебные пособия для вузов. Специальная литература). 9. Киселев Г.Л. Квантовая и оптическая электроника. Изд-во «Лань», 2011. 10. Митрофанов А.С. Принципы усиления оптического излучения. Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2005, 112 с. 11. Тарасов Л.В. Физика лазеров. Изд. 2-е, испр. и доп.- М.: Книжный дом <<ЛИБРОКОМ>>, 2010.-456с. 12. Шангина Л.И. Квантовая и оптическая электроника. Томск: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012.

Наименование модуля	Основы физики лазеров и лазерной техники						
Сокращение модуля	OPhLLT 6306						
Подзаголовок, уровень модуля	Модуль профилирующих дисциплин						
Семестр	3						
Ответственный за модуль	Кулбек М.						
Преподаватели:	Профессор КазНПУ имени Абая Бейсембаев Куатбай						
Рабочий язык	Каз, рус, англ						
Соотнесение с учебным планом	Модуль по выбору 5, ПД8, ГОСО РК 5.04.033-2011, ГОСО РК 7.09.133-2010						
Форма обучения / количество академических часов	Очная форма обучения						
	Виды занятий	Лекции		Практические		Лабораторные	
	Количество часов	30		15		-	
	Аудиторные часы в неделю	2		1		-	
	Размеры групп (чел)	7-10		7-10		-	
Трудоемкость	Всего часов	Аудиторная работа и самостоятельная работа					
	225	Лек	Прак	Лаб	СРМП	СРМ	
Кредиты	2 KZ, 5 ECTS						
Условия приема на обучение в рамках модуля	Знание основ математического анализа, векторной алгебры, основных разделов общей и теоретической физики, владение навыками работы со справочной литературой и компьютером						
Рекомендуемые пререквизиты	Курс общей физики, курс теоретической физики, актуальные проблемы современной физики						
Образовательные цели/ компетентности	<p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовности интегрировать знания, полученные в разных дисциплинах для решения исследовательских, методических, воспитательных задач в научно-педагогической деятельности; - способности проводить аналитическую и информационно-библиографическую работу с применением современных информационных технологий; - умения решать физические задачи теоретического и прикладного характера, проводить статистическую обработку результатов эксперимента, вести научно-техническую документацию; - владения навыками научного анализа физических явлений, их количественного описания; - готовности к проведению занятий с углубленным теоретическим и практическим изучением современной физики в средних и высших учебных заведениях. 						
Содержание	<p>Основные понятия и спектры излучения. Законы классической теории излучения. Уровни энергии атомов, молекул, кристаллов. Квантовые процессы излучения и поглощения электромагнитных волн. Форма и ширина спектральной линии. Поглощение и испускание электромагнитного излучения.</p> <p>Принцип действия лазеров. Методы создания инверсии населенностей. Релаксационные процессы. Ширина линии перехода. Коэффициент усиления. Эффект насыщения.</p> <p>Оптические резонаторы. Спектр мод резонатора. Добротность резонатора. Устойчивые и неустойчивые резонаторы. Методы модуляции добротности резонатора лазера. Методы активной и пассивной синхронизации мод излучения в лазере.</p> <p>Основные типы лазеров. Динамика лазерной генерации. Классификация режимов лазерной генерации. Порог генерации. Мультистабильность и динамический хаос в лазерах.</p> <p>Флуктуации лазерного излучения. Естественная ширина линии и естественная расходимость лазерного излучения. Предельная пространственная когерентность лазерных пучков.</p> <p>Стабилизация частоты генерации (активная и пассивная). Стабилизация интенсивности. Перестройка частоты лазерной генерации. Методы измерения</p>						

	длительности лазерных импульсов.
Результаты учебной деятельности / формы итогового контроля	<p>В результате изучения дисциплины магистрант должен продемонстрировать знание о преимуществах и недостатках лазера как источника излучения, современное состояние и перспективы развития лазерной физики и лазерной техники, особенности применения лазера в приборах и системах, основные направления практического использования лазерного излучения и технологических возможностях лазерных приборов;</p> <p>умение работать с лазерами и исследовать характеристики их излучения, понимать происходящие в них физические процессы; умение грамотно обрабатывать результаты экспериментов, анализировать их результаты, делать выводы; применять знания по технике безопасности при проведении экспериментов с лазерами;</p> <p>представление об основных свойствах и преимуществах когерентного излучения оптического диапазона и вытекающих из них возможностей применения его в науке, технике и технологиях; представление о классификации лазеров, их разнообразии и особенностях, режимах работы, современном состоянии и перспективах дальнейшего развития лазеров и лазерных технологий;</p> <p>использование научной, учебной и учебно-методической литературы по физике для отбора и изучения учебного материала;</p> <p>понимание сущности и значимости в современной науке и технике лазеров и лазерных технологий, а также основных принципов работы лазеров и лазерных усилителей, их основных элементов, разновидностей и классификации лазеров, принципов действия лазеров различных типов, их особенностей и режимов работы, происходящих в них физических процессов; понимание основных принципов лазерных технологий.</p> <p>Форма экзамена: в устной форме</p>
Технические и электронные средства обучения	Используются электронные и бумажные варианты учебно-методических комплексов дисциплины, применяются компьютерные презентации.
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ханин Я.И. Основы динамики лазеров. М., 1999. 2. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. Физическая оптика. М., 1998. 3. Мандель Л., Вольф Э. Оптическая когерентность и квантовая оптика. М., 2000. 4. Тучин В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях. Саратов, 1998. 5. Абрамов Д.В. Аракелян С.М., Прокошев В.Г., Кучерик А.О. Лазерное наноструктурирование материалов: методы реализации и диагностики: учебное пособие. Владимир: Издательство ВлГУ. 2010. 140 с. 6. Гейко, П. П. Прикладная нелинейная оптика: учебное пособие/ П. П. Гейко; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных приборов. - Томск: ТУСУР, 2007. - 109 с. 7. Дудкин В.И., Пахомов Л.Н. Квантовая электроника. Приборы и их применение: Учеб. пособие. Москва: Техносфера, 2006.-432с. 8. Звелто О. Принципы лазеров /Пер. под научн. ред. Т.А. Шмаонова. 4-е издание.-СПб.: Издательство «Лань», 2008.-720с.: илл.-(Учебные пособия для вузов. Специальная литература). 9. Киселев Г.Л. Квантовая и оптическая электроника. Изд-во «Лань», 2011. 10. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Лазерная техника». Учебно-методическое пособие /Составитель: к.ф-м.н., доц. А.В.Скрипник. Под общей редакцией д.т.н., проф. В.Ю. Храмова. Консультант: к.т.н., проф. А.С.Митрофанов.-СПб: СПбГУ ИТМО, 2010, 64 с. 11. Митрофанов А.С. Принципы усиления оптического излучения. Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2005, 112 с. 12. Тарасов Л.В. Физика лазеров. Изд. 2-е, испр. и доп.- М.: Книжный дом <<ЛИБРОКОМ>>, 2010.-456с. 13. Шангина Л.И. Квантовая и оптическая электроника. Томск: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012.