

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 09 » марта 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Пакеты и среды программирования в фотонике
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Фотоника и оптоинформатика (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

- 1) Познакомить студентов с математической формулировкой задач специальности "Фотоника и оптоинформатика", методами их решения и представления результатов.
- 2) Научить студентов умению работать с современными пакетами прикладных программ и системами программирования.
- 3) Развить у студентов навыки описания технического объекта или процесса математическими соотношениями, записи математических соотношений в виде эффективного вычислительного алгоритма и представления полученных результатов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- 1) Пакет прикладных программ и среда программирования ANSYS и его специализированные библиотеки в приложении к фотонике.
- 2) Статистическая обработка массивов больших данных.
- 3) Уравнения фотоники: элементы электродинамики сплошной среды, теплопроводности теории упругости, механики жидкости.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-1ОПК-4	Знает 1) основы программного пакета ANSYS: структуру программ и основные синтаксические конструкции, подключаемые модули; 2) важные уравнения фотоники: элементы электродинамики сплошной среды, теплопроводности и теории упругости, механики жидкости и газа; 3) вычислительные методы: численное интегрирование и дифференцирование, решение систем линейных уравнений, методы конечных элементов и объемов; 4) методы обработки сигнала, преобразования Фурье.	Знает современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	Дискуссия
ОПК-4	ИД-2ОПК-4	Умеет: 1) составлять простые модели на основании модулей электродинамики, теплопроводности, механики твердого тела и жидкости; 2) находить распределения электромагнитного поля, решать уравнения теории упругости; 3) записывать вычислительный алгоритм на языке в виде блок-схемы; 5) строить графики средствами ANSYS.	Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	Защита лабораторной работы
ОПК-4	ИД-3ОПК-4	Владеет способностью: 1) записывать сформулированную техническую задачу в виде математических соотношений;	Владеет способностью использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		2) выбрать оптимальный пакет или среду программирования для решения поставленной задачи 2) выбирать вычислительный модули программного пакета для решения математической задачи; 3) реализовывать математическую модель в программном пакете; 4) представлять результаты расчёта в удобном виде.	деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Введение в ANSYS	8	0	18	27
Создание рабочей сессий. Структура оболочки ANSYS. Подключение вычислительных модулей. Связь вычислительных модулей. Граничные условия. Методы построения вычислительных сеток средствами ANSYS. Библиотеки ANSYS. Решение модельных задач электродинамики, теплопроводности, механики твердого тела и жидкости. Интерпретация результатов вычислений средствами ANSYS.				
Решение задач по фотонике средствами COMSOL и/или ANSYS	8	0	18	27
Математическая постановка задачи. Выбор программных модулей. Интерпретация и сравнение результатов, полученных с помощью разных модулей.				
ИТОГО по 7-му семестру	16	0	36	54
ИТОГО по дисциплине	16	0	36	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Введение в ANSYS: основные элементы программного комплекса и работа с ними
2	Библиотека модулей ANSYS: модуль электродинамика
3	Библиотека модулей ANSYS: модуль теплофизика
4	Библиотека модулей ANSYS: модуль механика твердого тела
5	Библиотека модулей ANSYS: модуль механика жидкости
6	Библиотека модулей ANSYS: модуль оптика
7	Математическая постановка задачи, составление блок-схемы математической модели.
8	Расчетная работа: расчет электромагнитного поля в катушке индуктивности
9	Расчетная работа: решение задачи теплопроводности.
10	Расчетная работа: моделирование тепловых процессов в оптических устройствах
11	Расчетная работа: расчет нагрузок при деформации твердого тела
12	Расчетная работа: расчет структуры течения при обтекании твердого тела
13	Расчетная работа: распространение оптического излучения в твердом теле
14	Комплексное задание: распространение оптического излучения в твердом теле сложной формы с учетом его деформации и тепловых потерь.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Цаплин А. И. Моделирование теплофизических процессов и объектов в металлургии : учебное пособие для вузов / А. И. Цаплин, И. Л. Никулин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011.	25
2	Чигарев А. В. ANSYS для инженеров : справочное пособие / А. В. Чигарев, А. С. Кравчук, А. Ф. Смалюк. - Москва: Машиностроение, 2004.	44
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Цаплин А. И. Фотоника и оптоинформатика. Введение в специальность : учебное пособие для вузов / А. И. Цаплин. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	29

2.2. Периодические издания		
1	Прикладная фотоника : журнал / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Пермский инновационный территориальный кластер волоконно-оптических технологий Фотоника ; Под ред. А. С. Куркова ; С. А. Бабина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	ANSYS справочник пользователя	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks177977	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	ANSYS для инженеров	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks68550	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ANSYS (лиц. 1062978)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Проектор, доска	2
Практическое занятие	Компьютеры	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
