

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1147536	Программное обеспечение для моделирования

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Информационно-интеллектуальные системы в бизнесе	Код ОП 1. 09.04.02/33.05
Направление подготовки 1. Информационные системы и технологии	Код направления и уровня подготовки 1. 09.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Александров Олег Евгеньевич	кандидат физико-математических наук, доцент	доцент	технической физики
2	Гольдштейн Сергей Людвигович	доктор технических наук, профессор	Профессор	технической физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Программное обеспечение для моделирования

1.1. Аннотация содержания модуля

Магистрант выполняет проект по шаблону третьей и четвертой глав магистерской диссертации на базе компетенций дисциплины модуля и заданий научного руководителя от кафедры и консультанта от заказчика.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Проект по модулю Программное обеспечение для моделирования	4
2	Прикладные программы для математического моделирования	8
ИТОГО по модулю:		12

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Прикладные программы для математического моделирования	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи,	З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для

<p>применя фундаментальные знания</p>	<p>формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p>
<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>

	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	<p>ПК-10 - Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы системной инженерии в области обработки информации</p> <p>У-1 - Идентифицировать и применять средства системной инженерии для обработки информации</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по выбору средств системной инженерии</p>
<p>Проект по модулю Программное обеспечение для моделирования</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p>

		<p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>

	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	<p>ПК-10 - Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы системной инженерии в области обработки информации</p> <p>У-1 - Идентифицировать и применять средства системной инженерии для обработки информации</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по выбору средств системной инженерии</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Прикладные программы для
математического моделирования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Александров Олег Евгеньевич	кандидат физико- математических наук, доцент	доцент	технической физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 8 от 17.04.2020 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Понятие математического моделирования, понятие прикладного математического моделирования и понятие прикладного пакета математического моделирования
P2	Общие сведения о прикладном программном обеспечении для математического моделирования	Классификация прикладных пакетов математического моделирования. Цели и задачи моделирования
P3	Принципы построения моделей	Основные этапы моделирования. Постановка задачи моделирования. Построение схемы модели, выделение основных частей и процессов. Определение критерия оптимизации. Выделение основных изменяемых параметров. Математическое описание основных частей и процессов. Построение решения, связывающего изменяемые параметры и критерий оптимизации. Исследование решения на экстремум.
P4	Прикладные пакеты математического моделирования	
P4.T1	MathCAD	Общие принципы MathCAD. Типы данных MathCAD. Переменные в MathCAD. Ввод и присвоение константных значений различных типов. Отображение значений переменных MathCAD. Вычисления в MathCAD. Символические вычисления и символическая оптимизация в MathCAD. Графики в MathCAD. Программирование в

		MathCad. Создание программы в MathCad. Модульное программирование в MathCAD.
P4.T2	Применение MathCAD для построения моделей	Постановка «Задачи о назначениях». Алгоритм решения «Задачи о назначениях». Создание математической модели «Задачи о назначениях».
P4.T3	ANSYS	Общие сведения. Работа с ANSYS Workbench. Создание и изменение Geometry. Создание и изменение Mesh. Базовая технология создания сеток для Fluids. Последовательность создания сетки для тестовой задачи течения в трубе. Задание параметров расчета.
P4.T4	LabView	Общие сведения. Работа с LabView. Особенности языка программирования G. Технология и особенности реализации программ в LabView. Последовательность создания программы для автоматизации измерений на примере лабораторной установки 1Т. Отладка и оптимизация программ управления внешним оборудованием.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные программы для математического моделирования

Электронные ресурсы (издания)

1. , Трусов, П. В.; Введение в математическое моделирование : учебное пособие.; Логос, Москва; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84691> (Электронное издание)
2. Дуев, С. И.; Решение задач математического моделирования в системе MathCAD : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500681> (Электронное издание)
3. Дьяконов, В. П.; Mathcad 8-12 для студентов : учебное пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2005; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271842> (Электронное издание)
4. Пожарская, Г. И.; MATHCAD 14: основные сервисы и технологии : курс лекций.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429120> (Электронное издание)
5. Магда, Ю. С.; LabVIEW. Практический курс для инженеров и разработчиков : учебное пособие.; ДМК

Пресс, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232059> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Трусов, П. В.; Введение в математическое моделирование : учебное пособие.; Логос, Москва; 2004; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84691> (Электронное издание)
2. Дьяконов, В. П.; Mathcad 8-12 для студентов; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2005; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271842> (Электронное издание)
3. Дуев, С. И.; Решение задач математического моделирования в системе MathCAD : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казань; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500681> (Электронное издание)
4. Иванов, И. П.; Программные средства обработки результатов расчетов в инженерных пакетах Ansys CFX и Abaqus для высокопроизводительных вычислительных установок : учебное пособие.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2009; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257478> (Электронное издание)
5. Пожарская, Г. И.; MATHCAD 14: Основные сервисы и технологии; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429120> (Электронное издание)
6. Магда, Ю. С.; LabVIEW. Практический курс для инженеров и разработчиков : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232059> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Чигарев, А. В., Кравчук, А. С., Смалюк, А. Ф.; Ansys для инженеров : справ. пособие.; Машиностроение : Машиностроение-1, Москва; 2004 (7 экз.)
2. Басов, К. А.; ANSYS. Справочник пользователя; ДМК Пресс, Москва; 2005 (1 экз.)
3. Денисов, М. А.; Математическое моделирование теплофизических процессов. ANSYS и CAE - проектирование : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (5 экз.)
4. Суранов, А. Я.; LabVIEW 7: справочник по функциям; ДМК Пресс, Москва; 2005 (11 экз.)

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные программы для математического моделирования

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Labview 8.6</p> <p>ANSYS Teaching HF (25 tasks) лицензия</p> <p>Mathcad 14</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Labview 8.6</p> <p>ANSYS Teaching HF (25 tasks) лицензия</p> <p>Mathcad University Department Perpetual - 400 Locked Maintenance Gold ver. 14</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>ANSYS Teaching HF (25 tasks) лицензия</p> <p>Mathcad 14</p> <p>Labview 8.6</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>