

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

Кузьмин С.В.
« 31 » ноября 20 22 г.



Образовательная программа высшего образования –
программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
для всех научных специальностей


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Информационные технологии в науке и образовании»

Распределение часов по видам занятий и виды контроля:

Виды учебной работы	Объём	
	в з. е.	в ак. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	1	36
Аудиторные занятия:		
Лекции		
Практические занятия	0,5	18
Самостоятельная работа	0,5	18
Вид контроля	зачет	

Волгоград 2022

Рабочая программа разработана в соответствии с приказом Минобрнауки России от 20 октября 2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов».

Разработчик: доцент, к.ф.-м.н., доцент  Симонова И.Э.

Заведующий кафедрой ПМ  Годенко А.Е.

Одобрена советом факультета ФТПП

Протокол № 6 от «25» марта 2022 г.

Председатель Совета факультета ФТПП  Храмова В.Н.

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у аспирантов представления о существующем многообразии компьютерных программ, их возможностях и областях применения. Зачастую, решение сложной задачи необходимо проводить с использованием нескольких пакетов. Такой комплексный подход и грамотная комбинация компьютерных технологий позволяют расширить возможности моделирования, упростить сбор и обработку данных, дает возможность визуализировать и исследовать такие физические процессы, для которых проведение натуральных экспериментов является трудно осуществимой задачей.

Задачами изучения дисциплины являются овладение необходимыми знаниями и умениями, связанными с использованием в научных исследованиях современных пакетов прикладных программ, а так же формирование навыков грамотного и рационального использования коммерческих и бесплатных программных продуктов при выполнении теоретических и экспериментальных работ во время обучения и в последующей профессиональной деятельности.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в блок 2 «Образовательный компонент» части 2.1 «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры и является *факультативной* для освоения.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: современные программные средства реализации информационно-коммуникационных технологий и возможности их применения в профессиональной деятельности.
- Уметь: формализовать, структурировать и оформлять научные исследования с использованием новейших достижений информационно - коммуникационных технологий
- Владеть: навыками применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной научной деятельности.

1.4. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 1 зачетную единицу, 36 часов, из которых 18 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем, 18 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

2. Структура и содержание дисциплины

Таблица 2.1 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

№№ п/п	Наименование модуля, темы и вопросов, изучаемых на лекциях, практических занятиях и в ходе самостоятельной работы обучающихся (СР)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		Учебно-методическая литература	Форма контроля
		Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	<i>Направления развития информационных технологий. Многообразие современных компьютерных программ. Универсальные математические программы "базового" уровня.</i>	4	4	1	зачет
2	<i>Общие и специализированные программы решения задач оптимизации (Mathcad, Lindo/Lingo SS, Mode FRONTIER). Имитационное моделирование (AnyLogic, Rocwell Arena).</i>	4	4	4	зачет
3	<i>Управление предприятием. Оценка надежности, рисков и безопасности (ITEM Software, SolidWorks/Simulation).</i>	2	2		зачет
4	<i>Инженерные пакеты моделирования и расчета конструкций (CAD/CAM/CAE программы, КОМПАС, ЗЕНИТ)</i>	2	2		зачет
5	<i>Задачи моделирования физических процессов. Программы математического моделирования физических процессов (Comsol Multiphysics, FlowVision, ANSYS).</i>	2	2	1	зачет
6	<i>Решение задач обработки экспериментальных данных с помощью специализированных программ (Statgraphics, SPSS, Статистика). Big Data. Цели и задачи Data Mining и Machine Learning.</i>	4	4		зачет
Итого:		18	18		
Всего: 36 часов					

2. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины «Информационные технологии в научных исследованиях»

Наименование раздела дисциплины	Вид образовательной технологии	Форма учебных занятий и самостоятельной работы
<i>Направления развития информационных технологий. Многообразие современных компьютерных программ. Универсальные математические программы "базового" уровня.</i>	традиционные образовательные технологии	информационные потоково-групповые лекции, активные лекции с элементами лекции-дискуссии, самостоятельная работа.

Наименование раздела дисциплины	Вид образовательной технологии	Форма учебных занятий и самостоятельной работы
<i>Общие и специализированные программы решения задач оптимизации (Mathcad, Lindo/Lingo SS, Mode FRONTIER). Имитационное моделирование (AnyLogic, Rocwell Arena).</i>	традиционные образовательные технологии	информационные потоково-групповые лекции, активные лекции с элементами лекции-дискуссии, самостоятельная работа.
<i>Управление предприятием. Оценка надежности, рисков и безопасности (ITEM Software, SolidWorks /Simulation).</i>	традиционные образовательные технологии	Информационные потоково-групповые лекции, активные лекции с элементами лекции-дискуссии, поиск информации, самостоятельная работа.
<i>Инженерные пакеты моделирования и расчета конструкций (CAD/CAM/CAE программы, КОМПАС, ЗЕНИТ)</i>	традиционные образовательные технологии	Информационные потоково-групповые лекции, активные лекции с элементами лекции-дискуссии, поиск информации, самостоятельная работа.
<i>Задачи моделирования физических процессов. Программы математического моделирования физических процессов (Comsol Multiphysics, FlowVision, ANSYS)</i>	традиционные образовательные технологии	Информационные потоково-групповые лекции, активные лекции с элементами лекции-дискуссии, поиск информации, самостоятельная работа.
<i>Решение задач обработки экспериментальных данных с помощью специализированных программ (Statgraphics, SPSS, Статистика). Big Data. Цели и задачи Data Mining и Machine Learning.</i>	традиционные образовательные технологии	Информационные потоково-групповые лекции, активные лекции с элементами лекции-дискуссии, поиск информации, самостоятельная работа.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в Приложении.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Информационные технологии в научных исследованиях»

5.1. Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Волчков, В.М. Компьютерное моделирование задач математической физики (Введение в COMSOL Multiphysics) : учеб. пособие [Электронный ресурс] / Волчков В.М., Стяжин В.Н., Калинин Я.В., Тарасова И.А., Шведов Е.Г.; ВолГТУ. - Волгоград, 2013. - 68 с. Режим доступа: <http://library.vstu.ru/>

То же - [Текст]

2. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — СПб.: Лань, 2011. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/650>

5.2. Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

3. Алямовский, А.А. SOLIDWORKS Simulation and FloEFD / А. А. Алямовский - СПб.: М.: ДМК Пресс, 2020. — 658 с.
4. Волчков, В.М. Решение задач целочисленного программирования в компьютерном пакете Lingo: учеб. пособие / В.М. Волчков, И.А. Тарасова, Е.Г. Шведов; ВолгГТУ. - Волгоград, 2020. - 60 с.
5. Максфилд, Б. Mathcad в инженерных расчетах / Б. Максфилд ; пер. с англ. Н. Ю. Устьян. - СПб. : "КОРОНА-ВЕК", 2010. - 365, [1] с. + CD-ROM.
6. Охорзин, В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD: учеб. пособие / В. А. Охорзин. - Изд. 3-е, испр. и доп. - СПб. : Лань, 2022, - 352 с.
7. Охорзин, В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD: учеб. пособие / В. А. Охорзин. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. : Лань, 2009, - 348 с.

5.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины «Информационные технологии в научных исследованиях»

Информационные ресурсы		
Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки	Доступность
1. http://n-t.ru/	Электронная библиотека «Наука и Техника»	Открытый доступ
2. http://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Вход по паролю
3. http://biblioclub.ru/	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Вход по паролю
4. http://techlibrary.ru/	Техническая библиотека	Вход по паролю
5. http://library.vstu.ru/ebsvstu	ЭБС НТБ ВолгГТУ	Вход по паролю
6. http://dump.vstu.ru/storage/Kafiedry/PM	Файловое хранилище кафедры «Прикладная математика» ВолгГТУ	Вход по паролю
Программное обеспечение		
MS Excel	Программа для работы с электронными таблицами (Microsoft Office 2007, договор № 70418109 от 14.05.2007)	
Windows	операционная система Windows по подписке Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Контракт № 0329100012016000067 от 24.11.2016 г., акт предоставления прав № Sk000577 от 20.12.2016 г.	
ППП SolidWorks	Система твердотельного конструирования (SolidWorks Education Edition 500 счет № Tr035396 от 11 августа 2011г., Контракт № 2011-180-3 от 18.07.2011 г.)	
ППП Comsol Multiphysics	Пакет моделирования физических процессов (Comsol Multiphysics Academic Class Kit контракт № 0329100012000088-0003629-01 от 06.08.2012 г., счет №	

	Us000164 от 10.09.2012 г.)
ППП Mathcad	Универсальный общематематический пакет (PTC Mathcad 15 договор № 9A1513845 от 30.10.2009)

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Информационные технологии в научных исследованиях»

Кафедра «Прикладная математика» располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы.

Материально-техническая база кафедры «Прикладная математика»:

В распоряжении кафедры имеется два компьютерных класса, в каждом из которых 10 компьютеров класса не ниже Intel Pentium IV (2 ядра, ОС Windows 7), один экран и один проектор. На всех компьютерах установлено лицензионное программное обеспечение, планируемое для изучения дисциплины: MS Excel (Microsoft Office), Windows, Mathcad, Comsol Multiphysics, SolidWorks.

Принтеры – 3 шт.; сканер– 1 шт.; ксерокс– 1 шт.

Специализированным помещением для самостоятельной работы обучающихся являются аудитории 329 (компьютерный класс).

7. Лист изменений и дополнений, внесенных в рабочую программу

Дополнения и изменения	Номер протокола, дата пересмотра, подпись зав.кафедрой	Дата утверждения и подпись декана

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

 Кузьмин С.В.
« 31 »  20 22 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Информационные технологии в науке и образовании»

по научной специальности
для всех научных специальностей

Разработчик (разработчики):
доцент _____

Симонова И.Э.

ФОС рассмотрен на заседании кафедры ПМ от «28» февраля 2022 г., протокол № 7

Показатели результатов освоения дисциплины (модуля) или практики, критерии оценивания, описание шкал оценивания

Таблица П.1 – Показатели оценивания результатов освоения

№ п/п	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
	Знает: современные программные средства реализации информационно-коммуникационных технологий и возможности их применения в профессиональной деятельности. Умеет: формализовать, структурировать и оформлять научные исследования с использованием новейших достижений информационно - коммуникационных технологий Владеет: навыками применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной научной деятельности.	Темы 1-6	зачет

Таблица П.2. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «зачет»

Оценка (баллы)	Критерии
зачет	Аспирант овладел всеми теоретическими вопросами дисциплины, показал основные умения и навыки.
незачет	Аспирант имеет пробелы по отдельным теоретическим разделам дисциплины и не владеет основными умениями и навыками.

Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству

Вопросы к зачету по дисциплине «Информационные технологии в научных исследованиях»

1. Многообразие современных компьютерных программ, их классификация по направлениям и уровням сложности (Примеры).
2. Универсальные математические программы "Базового" уровня (Mathcad, Maple, Matlab). Область их применения при решении научных задач различных уровней сложности.
3. Постановка задач оптимизации (типы оптимизации). Решение задач оптимизации в общих и специализированных программах (Mathcad, Lindo/Lindo SS)
4. Многокритериальная оптимизация. Пакет ModeFRONTIER.
5. Имитационное моделирование (постановка задачи и основные идеи).
6. Пакеты имитационного моделирования (Arena, AnyLogic). Примеры их использования.
7. Задачи управления предприятием. Возможности 1С.
8. Моделирование деятельности фирмы. Управление предприятием. AspenTex, модуль PIMS.
9. Пакеты быстрой оценки технологических характеристик отдельных деталей и оборудования).
10. Оценка надежности технологического оборудования, оценка рисков и безопасности технологических процессов (ITEM Software).
11. Инженерные пакеты трехмерного моделирования. CAD/CAM/CAE программы (примеры применения).
12. Российские системы проектирования и расчета конструкций (КОМПАС, ЗЕНИТ)

13. Моделирование физических процессов (постановки задач в конкретной инженерной специальности).
 14. Программы математического моделирования физических процессов. Comsol Multiphysics, FlowVision.
 15. Общая характеристика пакета SolidWorks. Моделирование геометрии деталей и сборок.
 16. Общая характеристика пакета SolidWorks. Модули Simulation (моделирование и анализ теплового и напряженного состояния конструкций) и FlowSimulation (моделирование простейших гидродинамических процессов).
 17. Общая характеристика пакета ANSYS. Моделирование геометрии деталей и сборок.
 18. Общая характеристика пакета ANSYS. «Рабочая скамья» (WorkBench) как интегрированная среда решения мультифизических задач.
 19. Решение задач обработки экспериментальных данных с помощью специализированных ППП (Statistica, Statgraphics, SPSS и т.п.).
 20. Выявление скрытых закономерностей в статистических данных. Технология OLAP Cube в пакете SPSS.
 21. Big Data. Пять компонент, характеризующих Big Data. «Эко-система» Hadoop.
 22. Цели и задачи Data Mining. Сферы применения Machine Learning.
 23. Применение ППП в вашей конкретной профессиональной области.
 24. Возможности использования Российских ППП в вашей профессиональной области.
8. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

Оценочное средство «Зачет»

Промежуточная аттестация – зачет – проводится устно в формате собеседования, ответ по билетам. Билет включает в себя два вопроса (см. список вопросов к зачету). Каждому студенту независимо от того, который раз сдается зачет, должна быть предоставлена возможность случайным образом получить один из билетов. Студент, получивший вопросы и задания, письменно выполняет их. Время, выделяемое на подготовку, должно быть достаточным для того, чтобы дать краткий (неразвернутый), но полный (без пропусков) ответ на все структурные элементы вопроса и задания (40 мин.)

В процессе устного ответа студент делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы преподавателя. При устной форме зачета преподавателю предоставляется право задавать студенту по программе курса дополнительные вопросы в рамках отведенного для ответа на зачете временного норматива. При этом каждый студент в процессе занятий и консультаций должен быть ознакомлен с программой курса, содержанием минимальных требований, которым необходимо удовлетворять для получения положительной оценки по курсу, и критериями дифференциации оценки. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «зачет» приведены в таблице П.2.

Методические указания к самостоятельной работе аспирантов по изучению дисциплины

Важной составной частью самостоятельной работы является широкое применение современных мультимедийных средств, компьютерных технологий.

Обязательная самостоятельная работа аспиранта по заданию преподавателя предполагает самостоятельное ознакомление с одним из указанных ППП (см. вопросы к зачету), а также самостоятельную работу на одном из ППП, используемом в соответствующей профессиональной области.

Лист изменений и дополнений ФОС

№п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)