


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании кафедры
«Прикладная математика и информатика»
« 21 » января 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 В.И. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
производственной практики (научно-исследовательской работы)

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

с направленностью (профилем)
Прикладная математика и информатика

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010302-01-21

Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы практики

Разработчик:

Смирнов О.И., доцент каф. ПМиИ, к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи прохождения практики

Целью прохождения практики является организация научно-исследовательской работы, направленной на подготовку выпускной квалификационной работы.

Задачами прохождения практики являются:

- изучение основных тенденций в развитии научных исследований в направлении подготовки;
- приобретение навыков самостоятельного проведения научно-исследовательской работы и работы в научно-исследовательском коллективе;
- освоение приемов представления результатов исследований.

2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики – стационарная.

Форма проведения практики – дискретно – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- 1) сущность объектов математического моделирования, разновидности математических задач и их приложения в различных областях человеческой деятельности; содержание фундаментальных принципов, приближенных методов и основных моделей; методологию построения и методы решения моделей (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1);
- 2) основные методы математического и алгоритмического моделирования для решения научных и прикладных задач (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.1).

Уметь:

- 1) формулировать определения основных понятий, строить математические модели исследуемых процессов, решать поставленные задачи математического моделирования, проводить необходимые математические преобразования, сводить практическую задачу к одной из известных задач, строить модель задачи по известной методологии, выбирать наиболее подходящий способ и применять его для решения модели (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);
- 2) формализовать задачу, выбрать необходимый теоретический и численный методы решения; применять на практике методы моделирования к решению научных и прикладных задач (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.2).

Владеть:

1) навыками математического моделирования процессов, рассматриваемых в основных разделах механики, тепломассопереноса, электродинамики, финансовой и актуарной математики; навыками применения общих методов к решению конкретных задач; наиболее известными программными продуктами для решения экономико-математических задач (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3);

2) навыками решения математических и прикладных задач с использованием моделирования задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Практика проводится в шестом семестре.

5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения							
6	ДЗ	3	2	108	0,75	0,25	107

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); ДППП – практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий, продолжительность практики исчисляется только в академических часах.

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- составление обучающимся отчёта по практике.

6 Структура и содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные рабочей программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

1. Ознакомление с проблемой исследования.
2. Изучение литературы по проблеме исследования.
3. Постановка задач.

4. Построение математических моделей.
5. Выступление на научном семинаре.

Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
		Выступление на научном семинаре.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

Примеры индивидуальных заданий

Подготовить научно-методический доклад по заданной теме с использованием издательской системы LaTeX или других средств подготовки научных материалов к печати. К докладу прилагается презентация.

Задание 1. Вейвлет-анализ дискретных сигналов.

Задание 2. Спектральный анализ дискретных сигналов.

Задание 3. Дискретное преобразование Фурье, БПФ.

Задание 4. Фильтр Калмана. Обработка дискретных сигналов.

Задание 5. "Мягкие" вычисления и нечеткая логика.

Задание 6. Задачи о размещении центров "обслуживания" в графах.

Задание 7. Задача о кратчайшем пути в ориентированном графе.

Задание 8. Задача поиска кратчайшего остова графа.

Задание 9. Задача о максимальном потоке в ориентированном графе.

Задание 11. Сетевое планирование, сетевой график.

Задание 12. Транспортная задача.

Задание 13. Задача о назначениях.

Задание 14. Задача коммивояжера.

Задание 15. Псевдослучайные числа и их применение (метод Монте-Карло).

Задание 16. Модель антагонистической матричной игры 2-х соперников.

Задание 17. Модели теории массового обслуживания.

Задание 18. Динамическое программирование: задача о рюкзаке (ранце).

Задание 19. Динамическое программирование: задача оптимального распределения капиталовложений.

Задание 20. Алгебра кватернионов. Использование при геометрическом моделировании.

Задание 21. Сплайны Безье, В-сплайны, В-сплайновые поверхности.

Задание 22. NURBS-кривые и поверхности. Использование при геометрическом моделировании.

Задание 23. Универсальные вычисления на GPU на основе технологии CUDA.

Задание 24. Генетический алгоритм при решении задач оптимизации.

Задание 25. Теория конечных автоматов.

Задание 26. Регулярные выражения.

Задание 27. Детерминированные модели управления запасами.

Задание 28. Мультимедийные технологии.

Задание 29. Решение задач проектирования систем машинного перевода.

Задание 30. Решение задач проектирования технических объектов на основе языков программирования высокого уровня.

7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобальной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобальная система оценивания				
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Требования к отчёту по практике

По результатам прохождения практики обучающиеся готовят отчет, включающий анализ тематикой основных производственных разработок по направлению, содержанием, математическим, техническим и информационным обеспечением решаемых задач предприятия (подразделения), в котором проходят практику, информацию о работе, выполняемой подразделением и задачами, решаемыми организацией в целом по профилю направления, а также перспективой его развития. Основная часть отчета включает результаты выполнения индивидуального задания, выданного руководителем практики от предприятия.

Отчет должен включать – содержание, введение, основную часть (разделы описывающие структуру предприятия (подразделения) и его деятельность, а также индивидуальное задание, выданного руководителем практики от предприятия и результаты его выполнения, заключение).

Материалы отчета оформляются по следующим правилам. Лист формата А4, шрифт Times New Roman, размер 12-14 пт, межстрочный интервал 1-1.5, поля 20 мм, абзацный отступ 15 мм. Формулы записываются, строго различая начертание, размеры и расположение прописных и строчных букв, верхних и нижних индексов. Нумерация формул, рисунков, таблиц – единая, сквозная по всему тексту. Литературу располагают в списке в том порядке, в котором появляются ссылки на нее в тексте (эти ссылки даются цифрами в квадратных скобках). Библиографическое описание работ дают по полной форме. Библиография должна быть достаточно подробной и содержать ссылки на новейшие работы в данной области. Рисунки с подрисуночными подписями (по центру снизу рисунка) и таблицы с заголовками (по центру сверху таблицы, нумерация справа сверху) должны быть вставлены в текст отчета в нужном месте. Размер рисунка и таблицы, а также обозначения в них должны обеспечивать хорошую читаемость всех существенных деталей.

Объем отчета не регламентируется. К отчету прилагается полностью заполненная учетная карточка прохождения практики.

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения, указанных в разделе 3.

Перечень контрольных вопросов и (или) заданий

1. Описать основы документооборота деятельности (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

2. Описать методы презентации результатов исследований (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

3. Описать виды графиков и диаграмм, ограничения и достоинства каждого вида (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

4. Описать типы и структуры математических моделей, используемых при моделировании реальных объектов и процессов (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

5. Описать задачи математической статистики и методы представления статистической информации (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

6. Описать возможности существующей программно-технической архитектуры (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

7. Описать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

8. Описать методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, а также методы и средства проектирования программного обеспечения (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

9. Описать методологии и технологии проектирования и использования баз данных, а также методы и средства проектирования баз данных (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

10. Описать методы и приемы формализации задач (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

11. Описать методологию планирования и постановки эксперимента (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

12. Описать методы и приемы обработки эмпирических данных (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

13. Какие существуют научные журналы по рассматриваемой тематике (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

14. Какие научные школы существуют по рассматриваемой тематике (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

15. Общие правила написания научной статьи (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

16. Описать структура доклада на научной конференции (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

17. Описать особенности педагогического мастерства. Стили педагогического общения (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

18. Сформулировать индивидуальные стили учебно-познавательной деятельности (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

19. Перспективы развития творческого мышления обучающегося (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

20. Характеристика психологических особенностей научного коллектива (код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3).

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для самостоятельной работы на кафедре — аудитория, оснащенная компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную-образовательную среду

10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Толоконников, Л. А. Методы прикладной математики: учебное пособие / Л. А. Толоконников. — Тула : Издательство ТулГУ, 2010. — 213 с. — ISBN 978-5-7679-1646-7. — Текст: электронный // Библиотех: электронно-библиотечная система. — URL: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2015031312582720329500002185> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кочетыгов, А.А. Моделирование экономических систем: учебное пособие / А.А. Кочетыгов. — Тула: Издательство ТулГУ, 2012. — 292 с. — ISBN: 975-5-7679-2102-7. — Текст: электронный // Библиотех: электронно-библиотечная система. — URL: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100310024901322000005281> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ларин, Н.В., Кочетыгов, А.А. Основы финансовой и актуарной математики: учебное пособие / Н.В. Ларин, А.А. Кочетыгов. — Тула: Издательство ТулГУ, 2011. — 240 с. — ISBN: 975-5-7679-2092-1. — Текст: электронный // Библиотех: электронно-библиотечная система. — URL: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100310103151828500004922> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Воробьев С.А. Модели и методы исследования операций: учеб. пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2007. – 148 с.
2. Кочетыгов А.А. Основы эконометрики: учеб. пособие для вузов. – М: Ростов н/Д: Март. 2007. – 344 с.
3. Толоконников, Л.А., Ларин, Н.В. Рассеяние звука неоднородными термоупругими телами: монография / Л.А. Толоконников, Н.В. Ларин. — Тула: Издательство ТулГУ, 2008. — 232 с. — ISBN: 978-5-7679-1254-4. — Текст: электронный // Библиотек: электронно-библиотечная система. — URL: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2015031313093154255800003766> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- .- Загл. с экрана.
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю. - Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru>. - Загл. с экрана.

11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Пакет офисных приложений «Мой-Офис».