

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**  
**(технологической (проектно-технологической) практики)**

**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 закрепление знаний, приобретенных при изучении дисциплин, в практической работе в реальных производственных условиях.

**Задачами** прохождения практики являются:

- закрепление знаний в области программирования, методов постановки и решения задач на компьютере, подготовки и проведению вычислительных экспериментов с использованием средств компьютерной техники;
- изучение новых и прогрессивных технологических методов производства программных продуктов;
- приобретение навыков использования программных продуктов при решении конкретной инженерной или экономической задачи.

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

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика.

Способ проведения практики – стационарная или выездная.

Форма проведения практики – дискретно по видам практик — путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

## **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) методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент; разработки процедур для развертывания программного обеспечения; языки, утилиты и среды программирования; средства пакетного выполнения процедур (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

2) архитектуру, функционирование и возможности современных ИС, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций, методики описания и моделирования бизнес-процессов, основы программирования, современных операционных систем, систем управления базами данных и систем автоматизированного проектирования (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);

3) архитектуру, устройство и принцип функционирования вычислительных систем, сетевые протоколы и основы web-технологий, программные средства и платформы для разработки web-ресурсов, системы хранения и анализа баз данных, современные принципы построения интерфейсов пользователя, содержание и методы решения задач по созданию и редактированию контента (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);

4) архитектуру аппаратных платформ и сред программирования, принципы функционирования коммуникационного оборудования, основные модели и структуры данных, языки модульного и объектно-ориентированного программирования, технологии разработки и отладки системных продуктов (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1).

**Уметь:**

1) использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);

2) анализировать входную информацию и разрабатывать документы для создания, модификации и сопровождения ИС (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);

3) вырабатывать варианты реализации требований, оценивать их содержание и трудоемкость выполнения в зависимости от квалификации, применять методы и приемы формализации задач; производить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять создание и реструктуризацию сайтов и web-страниц, информационных блоков базы данных; эффективно работать с системой управления контентом (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);

4) использовать операционные системы, применять языки программирования различных уровней для написания программного кода, осуществлять отладку программ, написанных на языках высокого уровня, создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов, оформлять техническую документацию (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2).

**Владеть:**

1) навыками разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения, миграции и преобразования данных, проверки работоспособности выпусков программного продукта (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);

2) навыками выполнения и управления разработкой и сопровождением ИС автоматизации бизнес-процессов и задач организационного управления (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);

3) навыками выработки решения по наполнению сайта контентом, координации работ по созданию и редактированию контента, изменения структуры сайта с помощью системы управления контентом, мониторинга и оценки результатов выполнения работ и формулированию замечаний и рекомендаций (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3);

4) навыками освоение технической документации необходимой для создания инструментальных средств программирования, разработки кода программного обеспечения, тестирование программного обеспечения, разработки эксплуатационной документации и сопровождения программного обеспечения (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3).

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**

ср сем естр	меж уточ ной	м в заче тны	Продолжитель ность	Объем контактной работы в академических часах	зона тель ной деят ельн ости
-------------------	--------------------	--------------------	-----------------------	--	---

			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;
- изучение технической документации профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания под руководством руководителя практики от профильной организации;
- 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.

Содержание разделов практики.

1. Знакомство с предприятием, методами отбора и подготовки информации, математического описания методов решения и разработки алгоритмов решения задач подразделения предприятия.
2. Посещение лекций и мастер-классов ведущих специалистов предприятия по современным методам экономических исследований, по средствам программирования и СУБД, по новейшим достижениям в области вычислительной техники, по математическому моделированию и математическим методам решения экономических задач.
3. Выполнение индивидуального задания по решению конкретной задачи. В качестве задания обучающийся может получить задачу целиком или ее часть, решаемую отделом предприятия, в котором проходит практика. Желательно, чтобы данная задача помогла определить тематику будущей выпускной квалификационной работы.

Предприятия, на которых проводится практика относятся к отрасли информационных технологий и обладают действующим рабочим парком оборудования, необходимым для приобретения обучающихся требуемых компетенций.

### 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.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

### Примеры индивидуальных заданий

Изучить в соответствии с вариантом поставленную задачу. Сделать математическую постановку задачи. Разработать алгоритм и программу её решения на любом языке программирования. Осуществить отладку разработанного программного обеспечения. Проанализировать результаты.

**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 антогонистической 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 стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобальная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
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 подрисовочными 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 при прохождении практики и сформированность компетенций, указанных в разделе 3.

### Перечень контрольных вопросов и (или) заданий

1. Используя основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, объяснить проблематику задачи и найденного решение (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

2. Как происходит выбор современных информационных технологии и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности? (код компетенции – ПК-1, ко-

ды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

3. Каким образом необходимо планировать и контролировать собственное время? (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

4. Каким образом решались стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

5. Каким образом составляются алгоритмы, пишется и отлаживаются коды на языке программирования, тестируется работоспособность программы, и интегрируются программные модули (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

6. Описать алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, а также современные среды разработки программного обеспечения (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

7. Описать каким образом анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

8. Описать каким образом выбирались современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

9. Описать классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

10. Описать методы критического анализа и системного подхода для решения поставленных задач (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

11. Описать основные приемы самоконтроля, саморазвития и самообразования (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

12. Описать основные принципы работы в команде (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

13. Описать основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

14. Описать основные стили социального взаимодействия и эффективные стратегии в командной работе (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

15. Описать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

16. Описать принципы поиска, отбора и обобщения информации (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

17. Описать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

18. Описать решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1,

ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

19. Описать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

20. Описать существующие современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; код компетенции – ПК-3, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; код компетенции – ПК-4, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

## **9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения практики требуется материально-техническая база предприятий (организации) с возможностью проведения данной практики на их территории. 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 // Библиотех: 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».