

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

Рассмотрена и утверждена  
на заседании ученого совета  
факультета  
от 22 июня 2021 г.,  
протокол № 10



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональ-  
ной деятельности (научно-исследовательская практика)»

**Направление подготовки** 09.06.01 Информатика и вычислительная техника  
код и наименование направления подготовки

**Направленность** 05.13.18 Математическое моделирование, численные мето-  
ды и комплексы программ  
название направленности/программы

**Квалификация выпускника** Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Нормативный период обучения** 4 года

**Форма обучения** Очная

**Год начала подготовки** 2021

Автор программы  
Заведующий кафедрой  
автоматизированных  
и вычислительных систем

проф.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

В.Ф. Барабанов

В.Ф. Барабанов

С.Л. Подвальный

**Воронеж 2021**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

### **1.1 Цели практики**

Цель научно-исследовательской практики заключается в формировании у аспиранта профессиональных компетенций, способствующих квалифицированному проведению научных исследований по 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», использованию научных методов при исследованиях, анализе, обобщении и использовании полученных результатов.

### **1.2 Задачи практики**

Основными задачами научно-исследовательской практики аспирантов являются:

- развитие и закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам, включенным в программу подготовки аспирантов по направленности (профилю) 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»;
- рассмотрение вопросов по теме научного исследования (научно-квалификационной работы - диссертации);
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задач исследования;
- подготовка аргументации для проведения научной дискуссии по теме научного исследования (научно-квалификационной работы - диссертации);
- разработка теоретических моделей процессов, явлений и объектов, относящихся к области исследования, оценка и интерпретация полученных результатов;
- приобретение практических навыков математической формализации, алгоритмизации и программной реализации задач оптимизации в выбранной области исследования
- изучение справочно-библиографических систем, способов поиска информации;
- работа с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов;
- обобщение и подготовка результатов научно-исследовательской деятельности аспиранта в виде научно-квалификационной работы (диссертации).

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРАКТИКИ**

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика).

Образовательная деятельность при прохождении аспирантами практики организуется преимущественно в форме практической подготовки и иных формах (вводные лекции, инструктажи, собеседования и т.п.).

Реализация практики в форме практической подготовки осуществляется в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в университете, в том числе в структурном подразделении ВГТУ, предназначенном для проведения практической подготовки;

- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей ОПОП ВО (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между ВГТУ и профильной организацией.

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Стационарная практика проводится в ВГТУ (на базе выпускающих кафедр или других структурных подразделениях) или в профильных организациях, расположенных в городе Воронеж.

Выездная практика проводится в профильных организациях, расположенных вне города Воронеж.

Способ проведения практики определяется индивидуально для каждого студента и указывается в приказе об организации практической подготовки при проведении практики аспирантом.

### **3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) относится в учебном плане к блоку 2 «Практики» и его вариативной части.

### **4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-2 - владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

ПК-2 - способность осуществлять выбор численных методов решения оптимизационных задач в рамках разработки исследуемых объектов и систем их управления;

ПК-3 - готовность реализовать математические и алгоритмические модели систем моделирования в виде программных компонент и баз данных.

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
УК-1	знать - критерии анализа и оценки современных научных достижений
	уметь - анализировать и оценивать научные достижения в области профессиональной деятельности
	владеть - методиками сбора, переработки и представления научно-технических материалов по результатам исследований к опубликованию в печати, а также в виде обзоров, рефератов, отчетов, докладов и лекций
ОПК-1	знать - методы проведения исследований в области профессиональной деятельности
	уметь - проводить теоретические и экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности
	владеть - методами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-2	знать - функциональные возможности современных информационно-коммуникационных технологий для применения в научных исследованиях
	уметь - применять современные информационно-коммуникационные технологии в научных исследованиях
	владеть - методикой применения современных информационно-коммуникационных технологий в научных исследованиях

ПК-2	Знать - классификацию численных методов решения оптимизационных задач в исследуемой предметной области
	Уметь - осуществлять выбор численных методов решения оптимизационных задач в исследуемой предметной области
	Владеть - методикой выбора численных методов решения оптимизационных задач в исследуемой предметной области
ПК-3	Знать - функциональное назначение типовых программных продуктов, ориентированных на решение научно-исследовательских задач
	Уметь - использовать типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач в научно-практических исследованиях
	Владеть - методиками реализации математических и алгоритмических моделей из исследуемой предметной области в виде программных компонент и баз данных

## 5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)» составляет 6 зачетных единиц, ее продолжительность – 4 недели.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

### 6.1 Содержание разделов практики и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Трудоемкость, час.	
			Всего часов	Из них практической подготовки
1	Вводный этап	Подготовка к научно-исследовательской практике: планирование научно-исследовательских мероприятий.	8	8
2	Обобщение результатов научно-исследовательской работы	Подготовка разделов диссертации, содержащих основные научные результаты, результаты моделирования объектов исследования и результаты применения методов оптимизации исследуемых объектов, систем или процессов.	66	66

3	Обобщение результатов практической апробации научных разработок	Подготовка разделов диссертации, связанных с практической апробацией результатов научных исследований и разработок. Регистрация разработанных программных и иных систем.	65	65
3	Подготовка к опубликованию результатов научных исследований	Презентации результатов научного исследования на профильной научной конференции, научном семинаре, круглом столе в форме выступления с докладом. Выступления с научным докладом на кафедре. Подготовка (участие в подготовке) заявок на участие в конкурсах научных грантов. Подготовка публикаций результатов исследований в научных журналах.	65	65
4	Подготовка отчета	Оформление отчета о научно-исследовательской практике и его представление. Защита отчета о научно-исследовательской практике перед научным руководителем.	8	8
5	Защита отчета	Зачет с оценкой	4	
<b>Итого</b>			<b>216</b>	<b>212</b>

## 6.2 Содержание практической подготовки при проведении практики

Содержание практической подготовки при проведении практики устанавливается исходя из содержания и направленности образовательной программы, содержания практики, ее целей и задач.

Практическая подготовка при проведении практики направлена на формирование умений и навыков в соответствии с трудовыми действиями и (или) трудовыми функциями по профилю образовательной программы.

Практическая подготовка проводится путем непосредственного выполнения аспирантами определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка предполагает описание основных результатов научно-исследовательской деятельности, которые должны найти свое отражение в соответствующих разделах диссертации.

№ п/п	Типы задач профессиональной деятельности	Выполняемые аспирантами в период практики виды работ	Формируемые профессиональные компетенции
1	<i>Проектный</i>	1. Описание математических моделей объектов, систем или процессов из исследуемой предметной области в соответствии с выбранными методами и методиками математической формализации	ПК-2

		<p>2. Описание алгоритмических процедур решения разработанных моделей и оптимизационных задач</p> <p>3. Описание структуры программного обеспечения разработанной информационной или технической системы</p>	
2	<i>Проектный</i>	<p>1. Описание структуры программных компонент и баз данных, реализующих математические и алгоритмические модели информационных и технических систем</p> <p>2. Описание функционального назначения и взаимодействия компонентов разработанного программного обеспечения</p>	ПК-3

Руководителем практики в форме практической подготовки назначается научный руководитель аспиранта, который участвует в составлении рабочего графика (плана) проведения практики, разрабатывает индивидуальные задания для аспирантов в соответствии с тематикой их исследований (дневник практики).

На протяжении всего периода практики обучающийся в соответствии с индивидуальным заданием на практику (в т.ч. групповым (бригадным) заданием) выполняет определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю ОПОП, собирает и обрабатывает необходимый материал, оформляет дневник практики и отчет по результатам прохождения практики, содержащий описание профессиональных задач, решаемых обучающимся на практике.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Контроль и оценка результатов практики осуществляются в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с локальным вузовским актом - положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВГТУ.

### **7.1 Текущий контроль**

Методы текущего контроля и оценки выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (методы контроля и оценки практической подготовки):

- наблюдение за деятельностью обучающихся, за подготовкой и сбором материалов для отчета по практике;
- анализ и оценка продуктов практической деятельности обучающихся;
- проверка и анализ качества выполнения работ (в соответствии с выданным индивидуальным заданием).

Аттестация по итогам практики проводится в виде зачета с оценкой.

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Аттестация по итогам практики проводится в соответствии с методическими рекомендациями по организации практической подготовки при проведении практики обучающихся (далее – методическими рекомендациями), разработанными по ОПОП кафедрой автоматизированных и вычислительных систем.

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

Примерный перечень оценочных средств следующий:

- выполнение всех видов работ на практике;
- выполнение индивидуального задания;
- соблюдение графика проведения практики;
- правильное заполнение дневника практики;
- положительный отзыв руководителя практики;
- отчет аспиранта о прохождении практики, оформленный в соответствии с методическими рекомендациями.

## **7.3 Этап промежуточного контроля знаний по практике**

Результатирующая оценка промежуточной аттестации по практике определяется на основании следующих данных.

1. Экспертной оценки сформированности компетенций, рекомендованной руководителем по практической подготовке от профильной организации (или руководителем по практической подготовке от кафедры),

2. Оценки отчета по практике, отражающего выполнение обучающимся индивидуального задания, полученные навыки и умения, сформированные компетенции (оценивает руководитель по практической подготовке от кафедры с учетом характеристики-отзыва руководителя по практической подготовке от профильной организации),

3. Оценки сформированности компетенций, определяемой руководителем по практической подготовке от кафедры на основе выполненных обучающимся заданий (тестовых заданий) соответствующих оценочных материалов.

$$O_{\text{диф. зачет}} = 0,3 \cdot O_{\text{рукПО}} + 0,4 \cdot O_{\text{Отчет}} + 0,3 \cdot O_{\text{рукКаф}}$$

где  $O_{\text{рукПО}}$  – оценка, рекомендованная руководителем по практической подготовке от профильной организации;

$O_{\text{Отчет}}$  – оценка отчета по практике;

$O_{\text{рукКаф}}$  – оценка сформированности компетенций, определяемая руководителем по практической подготовке от кафедры.

Результирующая оценка округляется арифметически ( $\geq 0,5 = 1$ ) и выставляется в аттестационную ведомость по итогам прохождения практики.

Обучающиеся допускаются к сдаче дифференцированного зачета при условии выполнения всех видов работ на практике, предусмотренных рабочей программой практики, индивидуальным заданием и рабочим графиком (планом) проведения практики, и своевременном (в последний день практики) представлении на выпускающую кафедру (руководителю по практической подготовке от кафедры) комплекта отчетных документов:

- заполненный дневник практики, включая аттестационный лист (оценку уровня сформированности компетенций в ходе прохождения обучающимся практики) и характеристику-отзыв руководителя по практической подготовке от профильной организации о работе обучающегося в период практической подготовки (или руководителя практики от кафедры) о прохождении обучающимся практики в форме практической подготовки (выполнении индивидуального задания);

- отчет аспиранта о прохождении практики, оформленный в соответствии с методическими рекомендациями.

В отчете приводится описание выполненных обучающимся видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практической подготовки), анализ поставленных задач, выбор необходимых методов и инструментальных средств для решения поставленных задач, результаты решения задач практики, общие выводы по практике.

Материал, включаемый в отчет, должен быть систематизирован и обработан. Отчет может содержать иллюстрации, таблицы, карты, иные графические материалы (приложения к отчету), отражающие решение задач, предусмотренных индивидуальным заданием, выдаваемым обучающемуся на практику.

Типовая структура отчета:

- титульный лист (оформляется по установленной единой форме);
- индивидуальное задание;
- оглавление;
- введение (цели и задачи практики);
- основная часть (содержание проделанной обучающимся работы в соответствии с целями и задачами практики и индивидуальным заданием);
- заключение (выводы по результатам практики);
- список использованных источников (при необходимости); приложения.

Руководитель по практической подготовке от кафедры оценивает резуль-

таты выполнения обучающимся индивидуального задания на практику и качество представленного отчета по практике по следующей примерной шкале.

Оценка по четырехбалльной шкале	Примерное содержание оценки
Отлично	<p>Комплект отчетных документов по практике полный, представлен в срок. Содержание и оформление отчета по практике соответствуют установленным требованиям (методическим рекомендациям).</p> <p>Индивидуальное задание выполнено, полноценно отработаны и применены на практике все формируемые компетенции, профессиональные задачи реализованы в полном объеме или сверх того, представлены многочисленные примеры и результаты деятельности обучающегося и выполнения им определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации отсутствуют, а работа обучающегося оценена на «отлично».</p>
Хорошо	<p>Комплект отчетных документов по практике полный, представлен в срок. Имеются несущественные дефекты и несоответствие содержания и оформления отчета по практике установленным требованиям (методическим рекомендациям).</p> <p>Индивидуальное задание выполнено, отработаны и применены на практике большинство формируемых компетенций, профессиональные задачи реализованы почти в полном объеме, представлены отдельные примеры и результаты деятельности обучающегося и выполнения им определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Незначительные замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации, работа обучающегося в период практической подготовки оценена на «хорошо».</p>
Удовлетворительно	<p>Комплект отчетных документов по практике полный, представлен в срок. Содержание отчета по практике является неполным, имеются существенные дефекты, оформление не соответствует установленным требованиям (методическим рекомендациям).</p> <p>Индивидуальное задание выполнено частично, недостаточно отработаны и применены на практике формируемые компетенции, профессиональные задачи реализованы не в полном объеме, кратко представлены отдельные примеры и результаты деятельности обучающегося и выполнения им определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Высказаны критические замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации, а работа обучающегося в период практической подготовки оценена на «удовлетворительно».</p>
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся не представил в установленный срок отчетных документов или комплект документов неполный.</p> <p>Содержание и оформление отчета по практике не соответствует установленным требованиям (методическим рекомендациям).</p> <p>Индивидуальное задание не выполнено, не отработаны и не применены формируемые на практике компетенции, профессиональные задачи не реализованы, отсутствуют примеры и результаты деятельности обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Высказаны серьезные замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации.</p> <p>Обучающийся практику не прошел по неуважительной причине.</p>

Оценка сформированности компетенций проводится на основе заданий соответствующих оценочных материалов:

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 41% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о несформированности у студента надлежащих компетенций.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 41%-60% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о достаточной сформированности у обучающегося всех формируемых на практике компетенций.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 61%-80% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о достаточной сформированности у обучающегося всех формируемых на практике компетенций, но с оговоркой.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал более 80% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о том, что у обучающегося полностью сформированы все формируемые на практике компетенции.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	знать - критерии анализа и оценки современных научных достижений	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	уметь - анализировать и оценивать научные достижения в области профессиональной деятельности				
	владеть - методиками сбора, переработки и представления научно-технических материалов по результатам исследований к опубликованию в печати, а также в виде обзоров, рефератов, отчетов, докладов и лекций				
ОПК-1	знать - методы проведения исследований в области профессиональной деятельности	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	уметь - проводить теоретические и экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности				
	владеть - методами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области профес-				

	сиональной деятельности				
ОПК-2	знать - функциональные возможности современных информационно-коммуникационных технологий для применения в научных исследованиях	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	уметь - применять современные информационно-коммуникационные технологии в научных исследованиях				
	владеть - методикой применения современных информационно-коммуникационных технологий в научных исследованиях				
ПК-2	Знать - методы математической формализации объектов из исследуемой предметной области	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	Уметь - осуществлять математическую формализацию объектов из исследуемой предметной области				
	Владеть - методикой математической формализации объектов из исследуемой предметной области				
ПК-3	Знать - функциональное назначение типовых программных продуктов, ориентированных на решение научно-исследовательских задач	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	Уметь - использовать типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач в научно-практических исследованиях				
	Владеть - методиками реализации математических и алгоритмических моделей из исследуемой предметной области в виде программных компонент и баз данных				

#### **7.4 Особенности проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по практике для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В ходе текущего контроля осуществляется индивидуальное общение преподавателя с обучающимся. При наличии трудностей и (или) ошибок у обучающегося преподаватель в ходе текущего контроля дублирует объяснение нового материала с учетом особенностей восприятия обучающимся содержания материала практики.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обеспечивается соблюдение следующих требований:

- для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья текущий контроль и промежуточная аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (далее - индивидуальные особенности);

- проведение мероприятий по текущему контролю и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограничений возможностей здоровья, допускается, если это не создает трудностей для обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, понять и оформить задание, общаться с преподавателем);

- предоставление обучающимся при необходимости услуги с использованием русского жестового языка, включая обеспечение допуска на объект сурдопереводчика, тифлопереводчика (в организации должен быть такой специалист в штате (если это востребованная услуга) или договор с организациями системы социальной защиты по предоставлению таких услуг в случае необходимости);

- предоставление обучающимся права выбора последовательности выполнения задания и увеличение времени выполнения задания (по согласованию с преподавателем);

- по желанию обучающегося устный ответ при контроле знаний может проводиться в письменной форме или наоборот, письменный ответ заменен устным.

### **8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

#### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для прохождения практики**

1. Барабанов А.В. Проектирование цифровых устройств на языках VHDL и Verilog: учеб. пособие. - Воронеж: ВГТУ, 2015. Обеспеченность – 1.

2. Кравец О.Я. Сети ЭВМ и телекоммуникации: учеб. пособие. - Воронеж: Научная книга, 2010. Обеспеченность – 0,5.

3. Балдин, К. В. Математическое программирование : учебник / К.В. Балдин, Н.А. Брызгалов, А.В. Рукоусев; под общ. ред. К. В. Балдин. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2018. - 218 с. : ил. - ISBN 978-5-394-01457-4.  
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112201>

4. Холопкина Л.В. Методы оптимизации. Компьютерные технологии: учебное пособие. - Воронеж: ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2016. - 146 с. Обеспеченность 0,5

5. Белецкая С.Ю. Методы оптимизации в автоматизированных системах: учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2017. - 154 с. Обеспеченность 0,5

6. Львович И.Я. Информационные технологии моделирования и оптимизации. Краткая теория и приложения [Электронный ресурс]: монография/ Львович И.Я., Львович Я.Е., Фролов В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский институт высоких технологий, Научная книга, 2016.— 444 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67365.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Пальмов С.В. Методы и средства моделирования программного обеспечения [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Пальмов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016.— 105 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71855.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8. Зубкова Т.М. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зубкова Т.М.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 469 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78846.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9. Долженко А.И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем [Электронный ресурс]: курс лекций/ Долженко А.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 300 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79723.html>.— ЭБС «IPRbooks»

10. Беспалов Д.А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Беспалов Д.А., Гушанский С.М., Коробейникова Н.М.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019.— 139 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/95800.html>.— ЭБС «IPRbooks»

11. Беспалов Д.А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Ч.2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Беспалов Д.А., Гушанский С.М., Коробейникова Н.М.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательств-

во Южного федерального университета, 2019.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/95801.html>.— ЭБС «IPRbooks»

12. Осипова Н.В. Программное обеспечение систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Осипова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2019.— 74 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/98224.html>.— ЭБС «IPRbooks»

13. Кайль Я.Я., Ламзин Р.М., Самсонова М.В. Учебно-методическое пособие по организации прохождения всех видов практик и выполнения научно-исследовательских работ - Волгоград: ВГСПУ, 2019.—URL: <http://www.iprbookshop.ru/82560.html>.— ЭБС «IPRbooks».

14. 12-2020. Методические указания по прохождению учебной и производственной практики [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Упр. стратегического развития ; сост. : Н. П. Кодочигова. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2020.

15. Научно-технический журнал «Системы управления и информационные технологии», <http://sbook.ru/suit/>.

16. Научно-технический журнал «Информационные технологии моделирования и управления», <http://www.sbook.ru/itmu/>.

## **8.2 Перечень ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики**

### **Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

- Образовательный портал ВГТУ
- <http://www.edu.ru/>
- <https://metanit.com/>

## **8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

### **Лицензионное ПО:**

- Windows Professional 7 Single Upgrade MVL A Each Academic
- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Excel 2007
- Microsoft Office Power Point 2007
- NX Academic Perpetual License
- Teamcenter Unified Academic Perpetual License
- Tecnomatix Manufacturing Acad Perpetual License
- DipTrace 2.XX Standard Edition
- Altium Designer Custom Board Implementation, Perpetual EDU License

### **Свободно распространяемое ПО:**

- Microsoft Visual Studio Community Edition
- ISE WebPACK Design Software

#### **Отечественное ПО:**

- Яндекс. Браузер
- Архиватор 7z
- Astra Linux
- 1С:PDM Управление инженерными данными

#### **Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

- Образовательный портал ВГТУ
- <http://www.edu.ru/>
- <https://metanit.com/>

#### **Информационно-справочные системы:**

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

#### **Современные профессиональные базы данных:**

- <https://proglib.io>
- <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/>
- <https://docs.microsoft.com/>

## **9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Материально-техническая база определяется в зависимости от места прохождения практики и содержания практической подготовки обучающегося.

Практика обучающихся организуется в ВГТУ на базе кафедры автоматизированных и вычислительных систем.

Наименование помещений ВГТУ, используемых для организации практической подготовки с перечнем техники (оборудования), используемой для организации практики в форме практической подготовки:

- 322/3 (Лаборатория распределённых вычислений),
- 324/3 (Специализированная лаборатория сетевых систем управления (научно-образовательный центр «АТОС»)).

Данные помещения являются учебными аудиториями и укомплектованы специализированной мебелью для обучающихся и преподавателя, техническими средствами обучения, компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, мультимедиа-проектором, экраном, наборами демонстрационного оборудования.

Аудитории 322/3, 324/3 могут быть применены:

- для проведения организационного собрания, проведения инструктажей, консультаций и промежуточной аттестации;
- для самостоятельной работы;
- для организации практической подготовки.

Практика обучающихся организуется в соответствии с договорами о практической подготовке при проведении практики обучающихся ВГТУ, заключенными с профильными организациями, располагающими необходимой материально-технической базой (в соответствии с содержанием практики и планируемыми результатами обучения по практике) и обеспечивающих соблюдение требований противопожарной безопасности, охраны труда и техники безопасности.

Профильные организации (базы практики), с которыми заключен договор о практической подготовке при проведении практики обучающихся:

- ООО «Атос АйТи Солюшенс энд Сервисез»;
- ООО «БАЙНВЕЛЛ»;
- ООО «АЙТИ КОМФОРТ»;
- АО «Научно-исследовательский институт электронной техники» (АО «НИИЭТ»).

Профильные организации в соответствии с договором создают условия для получения обучающимися опыта профессиональной деятельности, предоставляют обучающимся и руководителю практики от кафедры возможность пользоваться помещениями организации (лабораториями, кабинетами, библиотекой), предоставляют оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.

### Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП