

**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 радиотехники
и электроники,
17 сентября 2021 г.,
протокол № 1



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета радиотехники
и электроники

 / В.А. Небольсин /
17 сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Проектно-технологическая практика»

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Профиль Микроэлектроника и твердотельная электроника

Квалификация выпускника бакалавр

Срок освоения образовательной программы 4 года / 4 года и 11 мес.

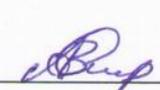
Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

 А.А. Винокуров

И.о. заведующего кафедрой
полупроводниковой электроники
и наноэлектроники

 А.В. Строгонов

Руководитель ОПОП

 А.В. Арсентьев

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1. Цели практики: формирование системы знаний по проектированию и моделированию элементов интегральных схем с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР).

1.2. Задачи прохождения практики:

- получение студентами навыков работы в САПР топологического и функционально-логического уровней;
- выполнение студентами проектирования элемента ИС согласно индивидуальному заданию;
- проверка параметров спроектированного элемента ИС при помощи моделирования в SPICE-симуляторе.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Вид практики – производственная

Тип практики – проектно-технологическая

Образовательная деятельность при проведении практики проводится в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и иных формах.

Формы контактной работы, при проведении практики обучающихся:

- самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя;
- консультации.

Способ проведения практики – стационарная.

Стационарная практика проводится в профильной организации, расположенной в городе Воронеж.

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

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Практика Б2.В.01(П) «Проектно-технологическая практика» относится к части блока Б2 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Процесс прохождения практики «Проектно-технологическая практика» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1: способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники раз-

личного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

ПК-2: способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения;

ПК-4: умение работать на технологическом оборудовании, применяемом при изготовлении изделий «система в корпусе».

Код компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать синтаксис языка SPICE; основные параметры SPICE-моделей компонентов;
	уметь создавать коды на языке SPICE; выполнять экстракцию текстового описания из топологии и электрической схемы;
	владеть навыками работы в SPICE-симуляторе.
ПК-2	знать правила проектирования топологий ИС;
	уметь рассчитывать геометрические размеры элементов топологии ИС;
	владеть навыками создания правил проектирования в САПР; навыками поиска информации по теме исследования.
ПК-4	знать состав и назначение модулей САПР топологического и функционально-логического уровня;
	уметь создавать стандартные топологические ячейки и проектировать на их основе топологию ИС вручную и с использованием автоматической генерации в САПР;
	владеть навыками работы со схемотехническим редактором и редактором топологий.

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 6 з.е., ее продолжительность – 4 недели.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Содержание разделов практики и распределение трудоемкости по этапам

очная форма обучения

№ п/п	Наименование этапа	Содержание этапа	Трудоемкость, час	
			всего часов	из них практической подготовки
1	Подготовительный этап	Проведение собрания по организации практики. Знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формой отчетности. Распределение заданий. Инструктаж по соблюдению правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов. Разработка плана-графика практики	10	-

2	Знакомство с ведущей организацией	Изучение организационной структуры организации. Изучение нормативно-технической документации.	16	-
3	Практическая деятельность	Выполнение индивидуальных заданий. Сбор практического материала.	156	-
4	Подготовка отчета	Обработка материалов практики, подбор и структурирование материала для раскрытия соответствующих тем для отчета. Оформление отчета. Предоставление отчета руководителю.	28	-
5	Защита отчета	Зачет с оценкой	6	-
Итого			216	-

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование этапа	Содержание этапа	Трудоемкость, час	
			всего часов	из них практической подготовки
1	Подготовительный этап	Проведение собрания по организации практики. Знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формой отчетности. Распределение заданий. Инструктаж по соблюдению правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов. Разработка плана графика практики	10	-
2	Знакомство с ведущей организацией	Изучение организационной структуры организации. Изучение нормативно-технической документации.	18	-
3	Практическая деятельность	Выполнение индивидуальных заданий. Сбор практического материала.	156	-
4	Подготовка отчета	Обработка материалов практики, подбор и структурирование материала для раскрытия соответствующих тем для отчета. Оформление отчета. Предоставление отчета руководителю.	28	-
5	Контроль (Защита отчета)	Зачет с оценкой	4	-
Итого			216	-

6.2. Содержание практической подготовки при проведении практики

Не предусмотрено учебным планом

6.3. Примерный перечень индивидуальных заданий для обучающихся, выполняемых в период практики

1. Создать топологию элемента по индивидуальному заданию.
2. Выполнить экстракцию SPICE-параметров.
3. Провести моделирование переходных процессов и подтвердить работоспособность разработанной топологии.
4. Провести анализ полученных данных и сформулировать выводы по результатам проделанной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль и оценка результатов практики осуществляются в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

обучающихся ВГТУ, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, специалитета, магистратуры.

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 6 семестре для очной формы обучения; в 8 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

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

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

1. Расчет и проектирование топологии интегральных резисторов.
2. Расчет и проектирование топологии интегральных конденсаторов.
3. Расчет и проектирование топологии интегральных диодов.
4. Структуры и топологии биполярных транзисторов.
5. Структуры и топологии полевых транзисторов на изолирующих подложках.
6. Структуры и топологии планарных полевых транзисторов.
7. Топологии логических элементов по КМОП-технологии.
8. Интегральные элементы памяти. Схемотехнические реализации.
9. Алгоритм экстракции текстового описания из топологии.
10. Моделирование неисправностей и дефектов КМОП-схем.
11. Геометрические правила проектирования топологий.
12. Создание правил проектирования топологии в САПР.
13. Транзисторы с трёхмерным каналом. Структуры. Топологии.
14. Проектирование топологий с использованием стандартных ячеек.
15. Анализ по постоянному току в SPICE-симуляторе.
16. Анализ по переменному току в SPICE-симуляторе.
17. Анализ переходных процессов в SPICE-симуляторе.
18. Анализ передаточной функции в SPICE-симуляторе.
19. Анализ шумовых процессов в SPICE-симуляторе.
20. Параметрический анализ в SPICE-симуляторе.

7.3. Этап промежуточного контроля знаний по практике

Результирующая оценка промежуточной аттестации по практике определяется на основании:

- экспертной оценки сформированности компетенций, рекомендованной руководителем практики от профильной организации;
- оценки отчета по практике, отражающего выполнение обучающимся индивидуального задания, полученные навыки и умения, сформированные компетенции (оценивает руководитель практики от кафедры с учетом характеристики-отзыва руководителя практики от профильной организации);
- оценки сформированности компетенций, определяемой руководителем практики 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 практики от профильной организации;

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

$O_{\text{рукКаф}}$ – оценка сформированности компетенций, определяемая руководителем практики 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 проведения практики, и своевременном (в последний день практики) представлении руководителю практики от кафедры комплекта отчетных документов:

- заполненный дневник практики, включая аттестационный лист (оценку уровня сформированности компетенций в ходе прохождения обучающимся практики) и характеристику-отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период практики, о выполнении индивидуального задания;
- отчет обучающегося о прохождении практики, оформленный в соответствии с методическими рекомендациями.

В отчете приводится описание выполненных обучающимся видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, 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 практики от кафедры оценивает результаты выполнения обучающимся индивидуального задания на практику и качество представленного отчета по практике по следующей примерной шкале:

Оценка по десятибалльной 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 формируемые компетенции, 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, выполнения обучающимся опреде-</p>

	<p>ленных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. 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.
ПК-1	знать синтаксис языка SPICE; основные параметры SPICE-моделей компонентов;	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 создавать коды на языке SPICE; выполнять экстракцию текстового описания из топологии и электрической схемы;				
	владеть навыками работы в SPICE-симуляторе.				
ПК-2	знать правила проектирования топологий ИС;	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 рассчитывать геометрические размеры элементов топологии ИС;				
	владеть навыками создания правил проектирования в САПР; навыками поиска информации по теме исследования.				
ПК-4	знать состав и назначение модулей САПР топологического и функционально-логического уровня;	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 создавать стандартные топологические ячейки и проектировать на их основе топологию ИС вручную и с использованием автоматической генерации в САПР;				
	владеть навыками работы со схемотехническим редактором и редактором топологий.				

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 ограниченных 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 организацией 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 освоения практики

Основная литература

1. **Пасынков В.В.** Полупроводниковые приборы: учебник / В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин. - 7-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2003. - 480 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0368-2

2. **Пасынков В.В.** Полупроводниковые приборы [Электронный ресурс] / В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин. - 9-е изд. - СПб.: Лань, 2021. - 480 с. - Книга из коллекции Лань - ISBN 978-5-8114-0368-4. URL: <https://e.lanbook.com/book/167773>

3. **Строгонов А.В.** Основы проектирования интегральных схем: учеб. пособие. Ч. 1 / А.В. Строгонов, А.В. Арсентьев, Д.В. Русских. – Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2007. – 193 с.

4. **Строгонов А.В.** Основы проектирования интегральных схем: учеб. пособие. Ч. 2 / А.В. Строгонов, А.В. Арсентьев, Д.В. Русских, Н.Н. Кошелева. – Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2007. – 218 с.

5. **Строгонов А.В.** Расчет и проектирование элементов интегральных схем: учеб. пособие / А.В. Строгонов, С.А. Мещерякова, А.В. Арсентьев. - Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2006. - 206 с.

6. **Гридчин А.В.** Проектирование электронной компонентной базы в ANSYS Workbench [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Гридчин, В.А. Колчужин, В.А. Гридчин. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 83 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-7782-3138-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/91692.html>

Дополнительная литература

7. **Бордаков Е.В.** Проектирование и конструирование полупроводниковых приборов и интегральных микросхем: учеб. пособие / Е.В. Бордаков, В.И. Пантелеев. – Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2004. – 226 с.

8. **Евдокимов Ю.К.** LabVIEW для радиоинженеров: от виртуальной модели до реального прибора: практическое руководство для работы в программной среде LabVIEW [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.К. Евдокимов, В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков. - М.: ДМК Пресс, 2007. - 400 с. - ISBN 5-94074-346-3

9. **Батоврин В.К.** LabView: практикум по электронике и микропроцессорной технике: учеб. пособие для вузов / В.К. Батоврин, А.С. Бессонов, В.В. Мошкин. – М.: ДМК, 2005. - 180 с.

10. **Строгонов А.В.** Основы микросхемотехники интегральных схем [Электронный ресурс]: учеб. пособия / А.В. Строгонов. - Электрон. текстовые, граф. дан. (51 Мб). - Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2012

11. **Методические указания по прохождению практик для студентов специальности 210107 «Электронное машиностроение» очной формы обучения /** Каф. технологических и автоматизированных систем электронного машиностроения; Сост.: Н.В. Беляев, Ю.М. Данилов, Г.И. Липатов. - Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2010. - 22 с. (№ 227-2010)

12. ГОСТ 2.105-2019. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2019. – 35 с.

8.2. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:

- Операционные системы семейства MSWindows;
- Пакет офисных программ LibreOffice;
- Программа просмотра файлов WinDjview;
- Программа просмотра файлов формата pdf Adobe Acrobat Reader;
- Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome;
- Математический пакет MathCad Express, Smath Studio;
- Среда разработки Python;
- Система управления курсами Moodle.

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая пере-

чень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Используемые электронные библиотечные системы:

- Модуль книгообеспеченности АИБС «МАРК SQL», код доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/provision/struct/>;
- Университетская библиотека онлайн, код доступа: <http://biblioclub.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ» в том числе к коллекциям «Инженерно-технические науки», «Физика», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>.

Информационные справочные системы:

- портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, код доступа <http://fgosvo.ru/>;
- единое окно доступа к образовательным ресурсам, код доступа <http://window.edu.ru/>;
- открытый образовательный ресурс НИЯУ МИФИ, код доступа <http://online.mephi.ru/>;
- открытое образование, код доступа: <https://openedu.ru/>;
- физический информационный портал, код доступа: <http://phys-portal.ru/index.html>;
- Профессиональные справочные системы «Техэксперт»: <https://cntd.ru>
- Электронная информационная образовательная среда ВГТУ <https://old.education.cchgeu.ru>;
- официальный сайт АО «ВЗПП-Сборка» <http://www.vzpp-s.ru>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

1. Учебная аудитория 205/4 для проведения организационного собрания, проведения инструктажей, консультаций и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций: мультимедиа-проектором, стационарным экраном, наборами демонстрационного оборудования (учебный корпус № 4, расположенный по адресу: Московский пр., 179):

комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул);
рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 22 человека.
проектор BenQ MP515 DLP;
экран ScreenMedia настенный.
огнетушитель.

2. Дисплейный класс для самостоятельной работы студентов, укомплектованный специализированной мебелью и оснащенный персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, ауд. 209/4 (учебный корпус № 4, расположенный по адресу: Московский пр., 179), оснащенный необходимым оборудованием:

комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул);
рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 20 человек.
компьютер-сборка каф.9;

компьютер в составе: (Н61/IntelCorei3/Кв/М/20" LCD);
компьютер-сборка каф.7;
компьютер-сборка каф.3;
компьютер в составе: (Н61/IntelCorei3/Кв/М/23" LCD);
компьютер-сборка каф.5;
компьютер-сборка каф.4;
компьютер-сборка каф.8;
компьютер-сборка каф.2;
компьютер-сборка каф.6;
компьютер-сборка каф.10;
комп. в сост: сист.блок RAMEC GALE,монитор 17" LCD;
компьютер-сборка каф.1;
огнетушитель.

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.

Профильная организации (база практики): АО «Воронежский завод полупроводниковых приборов – Сборка» («ВЗПП-Сборка»), расположенный по адресу: г. Воронеж, Ленинский пр., 119-а.

Профильная организация в соответствии с договором создает условия для получения обучающимися опыта профессиональной деятельности, предоставляет обучающимся и руководителю практики от кафедры возможность пользоваться помещениями организации (лабораториями, кабинетами, библиотекой), предоставляет 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
1	Актуализирован раздел 8.3: при осуществлении образовательного процесса по практике используется образовательный портал ВГТУ – https://old.education.cchgeu.ru	31.08.2021	
2			
3			
4			