

**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
«19» июня 2020 г.
Протокол № 10



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
радиотехники и электроники
В.А. Небольсин /
«19» июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Б2.В.03(П) Конструкторско-технологическая практика**

**Направление подготовки 12.04.01 – Приборостроение
Магистерская программа Автоматизированное проектирование приборов и
комплексов**

**Квалификация выпускника Магистр
Нормативный период обучения 2 года / 2 года 3 месяца
Форма обучения Очная / Заочная
Год начала подготовки 2020 г.**

Автор программы  /Ромашченко М.А./

Заведующий кафедрой
конструирования и производства
радиоаппаратуры  /Башкиров А.В./

Руководитель ОПОП  /Муратов А.В./

Воронеж 2020

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1. Цель конструкторско-технологической практики

Формирование у магистров универсальных и общепрофессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к научно-исследовательской и инновационной деятельности в соответствии с профилем подготовки; систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний в области методологии научно-исследовательской деятельности, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

1.2. Задачи прохождения практики

изучение специфики научной проблематики структурного подразделения, на базе которого проводится проектно-конструкторская практика

освоение методов и приемов проведения экспериментальных исследований

выполнение на лабораторной и опытно-промышленной базе структурного подразделения экспериментальных исследований в соответствии с задачами индивидуального плана работы магистранта

анализ, представление и обсуждение результатов диссертационного исследования

определение сферы практического применения результатов диссертационного исследования.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Вид практики – производственная

Тип практики – конструкторско-технологическая практика

Форма проведения практики – дискретно

Способ проведения практики – стационарная.

Стационарная практика проводится в профильных организациях, расположенной на территории г. Воронежа.

Выездная практика проводится в местах проведения практик, расположенных вне г. Воронежа.

Способ проведения практики определяется индивидуально для каждого студента и указывается в приказе на практику.

Место проведения практики – перечень объектов для прохождения практики устанавливается на основе типовых двусторонних договоров между предприятиями (организациями) и ВУЗом или ВУЗ.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Конструкторско-технологическая практика относится к дисциплинам учебного плана из вариативной части блока практик.

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

Процесс прохождения конструкторско-технологической практики направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 – готовность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию на объекты приборостроения, а также осуществлять системные мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;

ПК-6 – способность организовать технологическую подготовку производства приборных систем различного назначения и принципа действия.

Код комп.	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none">- принципы подготовки технических заданий на современные приборы и комплексы. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- разрабатывать приборы и комплексы электронной техники. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками проектирования электронных приборов и комплексов с учетом заданных требований.
ПК-6	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none">- принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства приборов и комплексов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- анализировать характеристики приборных систем различного назначения и процессов их изготовления. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками оценки экономической эффективности технологических процессов.

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем проектно-конструкторской практики составляет 3 з.е.
Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

6. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРАКТИКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ПО ЭТАПАМ

№ п/п	Наименование этапа	Содержание этапа	Трудоемкость, час
1	Подготовительный этап	Проведение собрания по организации практики. Знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формой отчетности. Распределение заданий. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности	2
2	Знакомство с ведущей организацией	Изучение организационной структуры предприятия (организации). Изучение нормативно-технической документации.	18
3	Практическая работа	Выполнение индивидуальных заданий. Планирование эксперимента и проведение экспериментальных исследований.	43
4	Подготовка отчета	Обработка результатов экспериментальных исследований, подбор и структурирование материала для раскрытия соответствующих тем отчета. Оформление отчета. Предоставление отчета руководителю.	43
5	Защита отчета	Зачет с оценкой	2
Итого			108

6.1 Самостоятельная работа студента

Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
Ознакомление с общими правилами прохождения практики, изучение и подготовка к производственному инструктажу, в том числе к инструктажу по технике безопасности	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене	18
Выполнение исследований, осуществление проектной и/или производственной деятельности. Изучение различных информационных источников, ознакомление с технической документацией.	Устный опрос, проверка рабочих материалов	72
Сбор, обработка и систематизация	Устный опрос, написание	18

фактического и литературного материала. Подготовка итогового отчета	отчета, защита отчета	
		Итого 108

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Подготовка отчета о прохождении практики

Аттестация по итогам практики проводится в виде зачета с оценкой на основе экспертной оценки деятельности обучающегося и защиты отчета. По завершении практики студенты в последний день практики представляют на выпускающую кафедру: дневник практики, включающий в себя отзывы руководителей практики от предприятия и ВУЗа о работе студента в период практики с оценкой уровня и оперативности выполнения им задания по практике, отношения к выполнению программы практики и т.п.; отчет по практике, включающий текстовые, табличные и графические материалы, отражающие решение предусмотренных заданием на практику задач. В отчете приводится анализ поставленных задач; выбор необходимых методов и инструментальных средств для решения поставленных задач; результаты решения задач практики; общие выводы по практике. Типовая структура отчета:

- 1 титульный лист;
- 2 содержание;
- 3 введение (цель практики, задачи практики);
- 4 содержательная часть прохождения практики;
- 5 заключение;
- 6 список использованных источников и литературы;
- 7 приложения (при наличии).

7.2 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

- «аттестован»;
- «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения,, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	зnaет принципы подготовки технических заданий на современные приборы и комплексы	Решение не менее половины прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	умеет разрабатывать приборы и комплексы электронной техники	Решение не менее половины прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеет навыками проектирования электронных приборов и комплексов с учетом заданных требований	Решение не менее половины прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знает принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства приборов и комплексов	Решение не менее половины прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	умеет анализировать характеристики приборных систем различного назначения и процессов их изготовления	Решение не менее половины прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеет навыками оценки экономической эффективности технологических процессов	Решение не менее половины прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.3 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в первом семестре для очной и заочной форм обучения по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-5	знает принципы подготовки технических заданий на современные приборы и комплексы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	умеет разрабатывать приборы и комплексы электронной техники	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

				верный ответ во всех задачах		
	владеет навыками проектирования электронных приборов и комплексов с учетом заданных требований	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знает принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства приборов и комплексов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	умеет анализировать характеристики приборных систем различного назначения и процессов их изготовления	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеет навыками оценки экономической эффективности технологических процессов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.4 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экспертная оценка результатов освоения компетенций производится руководителем практики (или согласованная оценка руководителя практики от ВУЗа и руководителя практики от организации).

Оценка результатов промежуточного контроля определяется как среднее арифметическое значение экспертной оценки сформированности компетенций обучающихся со стороны руководителей практики от профильной организации (руководителя практики от кафедры) и защиты отчета (оценки сформированности компетенций обучающихся определяемой на основе выполненных тестовых и практических заданий соответствующих оценочных материалов).

Защита отчета проводится с использованием тест-билетов, каждый из которых содержит не менее 20 заданий. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 20. Время тестирования 40 мин.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 9 до 11 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 12 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. СТП ВГТУ 004-2007. Стандарт предприятия дипломное проектирование. Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части – Воронеж: Изд.-во ВГТУ, 2007. – 34 с.
2. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. И. Иванов [и др.]; Под ред. Ю. В. Гуляева.— М.: Юрайт, 2016.—461 с. Режим доступа - <http://library.mirea.ru/books/52273>
3. Медведев, А.М. Сборка и монтаж электронных устройств [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Техносфера, 2007. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73004>.
4. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/41019>.
5. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств : учеб. пособие для вузов / Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский. — М.: Академия, 2007. — 365 с.: ил. — (Высш. проф. образование). — Библиогр.: с. 361-362 (30 назв.). ISBN 978-5-7695-2885-9 — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40962>
6. Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат. – М. : Форум-Инфра-М, 2005. - 640 с. : ил .с.

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

программный комплекс Altium designer (учебная лицензия)
<http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам
http://www.rsci.ru/grants/grant_news/ - новости о грантах
<http://www.fips.ru/> - Федеральный институт промышленной собственности
<http://www.rupto.ru/> - Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент)

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Конструкторско-технологическая практика обучающихся организуется в соответствии с договорами об организации и прохождении практики обучающихся, заключенными с профильными организациями, располагающими необходимой материально-технической базой (в соответствии с содержанием практики и планируемыми результатами обучения по практике) и обеспечивающими соблюдение требований противопожарной безопасности, охраны труда и техники безопасности.

Профильные организации (базы практики): ОАО «Концерн «Созвездие», ОАО «Электросигнал», ЗАО «Орбита» и АО «ВЦКБ «Полюс».

Конструкторско-технологическую практику обучающиеся проходят в структурных подразделениях профильных организаций, занятых проектированием конструкций РЭС, нестандартного технологического оборудования и оснащения, а также в отделах нормализации и стандартизации.

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.

В период прохождения обучающимися конструкторско-технологической практики используются:

- учебная аудитория № 234/3 (учеб. корпус №3) для проведения организационного собрания, проведения инструктажей, консультаций и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью для обучающихся и преподавателя, оборудованная 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.

- учебная аудитория № 225/3 (учеб. корпус №3) помещение для самостоятельной работы, укомплектованное специализированной мебелью, оборудованное техническими средствами обучения: персональными

компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Б2.В.03(П) Конструкторско-технологическая практика»

Направление подготовки 12.04.01 – Приборостроение

Магистерская программа Автоматизированное проектирование приборов и комплексов

Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года 3 месяца

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2020 г.

Цели дисциплины

Формирование у магистров универсальных и общепрофессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к научно-исследовательской и инновационной деятельности в соответствии с профилем подготовки; систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний в области методологии научно-исследовательской деятельности, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

Задачи освоения дисциплины

изучение специфики научной проблематики структурного подразделения, на базе которого проводится научно-исследовательская практика

освоение методов и приемов проведения экспериментальных исследований

выполнение на лабораторной и опытно-промышленной базе структурного подразделения экспериментальных исследований в соответствии с задачами индивидуального плана работы магистранта

анализ, представление и обсуждение результатов диссертационного исследования

определение сферы практического применения результатов диссертационного исследования.

Перечень формируемых компетенций

ПК-5 – готовность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию на объекты приборостроения, а также осуществлять системные мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;

ПК-6 – способность организовать технологическую подготовку производства приборных систем различного назначения и принципа действия.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 3 з.е.

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой