

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
доцент Ю.В. Ильюшин

---

**Проректор по образовательной**  
деятельности Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА – НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ**  
**РАБОТА – НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки:</b>	27.04.03 Системный анализ и управление
<b>Направленность (профиль)</b>	Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах
<b>Квалификация выпускника</b>	магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	профессор Первухин Д.А.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа практики** «Производственной практика – научно-исследовательская работа – научно-исследовательская работа» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «27.04.03 «Системный анализ и управление», утвержденного приказом Минобрнауки России № 837 от 29 июля 2020 г.;

на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «27.04.03 «Системный анализ и управление», направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах».

Составитель \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Д.А. Первухин

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры системного анализа и управления от «05» февраля 2021 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., доцент Ю.В. Ильюшин

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования \_\_\_\_\_ Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса \_\_\_\_\_ Романчиков А.Ю.

Начальник управления образовательных услуг, организации практик и трудоустройства выпускников \_\_\_\_\_ Полонская И.Н.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

### 1.1. Вид, тип практики

Производственная практика – научно-исследовательская работа – научно-исследовательская работа.

### 1.2. Формы проведения практики

Форма практики – непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ОПОП ВО.

### 1.3. Место и время проведения практики

Местом проведения стационарной практики является специализированная лаборатория кафедры системного анализа и управления Горного университета.

Местом проведения выездной практики являются учебные полигоны, учебные центры, предприятия, организации различных организационно-правовых форм, проектные и научно-исследовательские институты, осуществляющие деятельность, соответствующую области, объектам и видам профессиональной деятельности выпускников, установленным ФГОС ВО. Практики проводятся в соответствии с заключаемыми договорами между Горным университетом и профильными организациями и письмами-разрешениями на проведение однодневных производственных экскурсий.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Производственная практика – научно-исследовательская работа – научно-исследовательская работа» относится к обязательной части Блока 2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «27.04.03 Системный анализ и управление» направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах».

Место практики в структуре ОПОП ВО – 2 семестр. Объем практики – 12 з.е. (8 недель).

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс прохождения производственной практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2	ОПК-2.1. Знать методы формализации задач управления в технических системах и методы обоснования их решений
		ОПК-2.2. Уметь формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения
		ОПК-2.3. Владеть навыками постановки, формализации задач управления в технических системах и применения методов обос-

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		нования их решений
Способен решать задачи системного анализа и управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3	ОПК-3.1. Знать методы решения задач системного анализа и управления в технических системах
		ОПК-3.2. Уметь решать задачи системного анализа и управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники
		ОПК-3.3. Владеть навыками применения методов решения задач системного анализа и управления в технических системах
Способен выбирать методы и разрабатывать на их основе алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами	ОПК-7	ОПК-7.1. Знать методы решения задач автоматического управления сложными объектами
		ОПК-7.2. Уметь выбирать методы и разрабатывать на их основе алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами
		ОПК-7.3. Владеть навыками разработки и применения алгоритмов и программ для решения задач автоматического управления сложными объектами
Способен разрабатывать новые и модифицировать существующие методы системного анализа для адаптивного и робастного управления техническими объектами в условиях регулярной и хаотической динамики	ОПК-9	ОПК-9.1. Знать методы адаптивного и робастного управления техническими объектами
		ОПК-9.2. Уметь разрабатывать новые и модифицировать существующие методы системного анализа для адаптивного и робастного управления техническими объектами в условиях регулярной и хаотической динамики
		ОПК-9.3. Владеть навыками применения методов адаптивного и робастного управления техническими объектами в условиях регулярной и хаотической динамики
Способен разрабатывать новые и развивать существующие требования к качеству систем, разрабатывать методы его обеспечения	ПКС-2	ПКС-2.1: Знать методы обоснования типовых требований к качеству и методы его обеспечения
		ПКС-2.2: Уметь создавать и развивать типовые требования к качеству систем

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		ПКС-2.3: Владеть навыками обеспечения качества систем
Способен осуществлять контроль эффективности использования инфраструктуры, обеспечивающей разработку и сопровождение требований к системам, на основе количественных интегральных показателей	ПКС-3	ПКС-3.1: Знать возможности систем поддержки разработки и сопровождения требований
		ПКС-3.2: Уметь осуществлять контроль показателей эффективности использования инфраструктуры поддержки разработки и сопровождения требований к системам
		ПКС-3.3: Владеть навыками поддержки разработки и сопровождения требований к системам

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

##### 4.1. Объем практики и виды учебной работы

Общий объем практики составляет 12 зачетных единиц - что составляет 432 ак. часа, 8 недель, вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Этапы практики	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		2
<b>Самостоятельная работа:</b> в том числе	<b>432</b>	<b>432</b>
Подготовительный этап	12	12
Основной этап	402	402
Заключительный этап	18	18
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет – ДЗ)	ДЗ	ДЗ
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>432</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>12</b>

##### 4.2 Содержание практики

###### 4.2.1. Содержание разделов практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике	Трудоёмкость в ак. часах
1.	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда и правилам внутреннего распорядка	4
		Изучение литературы, методических пособий и рекомендаций	4
		Установочная конференция. Составление плана работы	4
			<b>12</b>
2.	Основной этап	Изучение содержания производства, технологических процессов, оборудования, внутреннего трудового распорядка, организационных, режимных условий; изучение организационно-управленческой структуры предприятия (организации)	26

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике	Трудоёмкость в ак. часах
		Сбор данных, материалов на объектах (замеры, пробы, прочее), изучение основных направлений производственно-хозяйственной и иной деятельности, изучение основных показателей деятельности предприятия	52
		Проведение работ с использованием специализированного программного обеспечения	324
			<b>402</b>
3.	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике: Оформление текстовой части отчета по практике, оформление расчетно-графических материалов, фотоматериалов для отчета. Подготовка к защите отчета – дифференцированный зачет	18
			<b>18</b>
<b>Итого:</b>			<b>432</b>

## 5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Формой отчетности по результатам прохождения производственной практики – научно-исследовательской работы – научно-исследовательской работы является отчет по практике.

Промежуточная аттестация по результатам производственной практики проводится в форме дифференцированного зачета.

### 5.1. Примерная структура и содержание отчета:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение
4. Основная часть:

- характеристика изучаемого объекта, технологических процессов, работы оборудования и др.;

- собранные материалы, результаты расчетов, замеров, графические и фотоматериалы, прочее.

5. Заключение
6. Список использованных источников
7. Приложения

**5.2. Требования по оформлению отчета** Отчет выполняется в текстовом редакторе MSWord. Шрифт TimesNewRoman (Сур), кегль 12 пт, межстрочный интервал полуторный, отступ первой строки – 1,25 см; автоматический перенос слов; выравнивание – по ширине.

Используемый формат бумаги - А4, формат набора 165 × 252 мм (параметры полосы: верхнее поле – 20 мм; нижнее – 25 мм; левое – 30 мм; правое – 15 мм).

Стиль списка использованной литературы: шрифт - TimesNewRoman, кегль 12 пт, обычный. На все работы, приведенные в списке, должны быть ссылки в тексте пояснительной записки отчета.

Иллюстрации: размер иллюстраций должен соответствовать формату набора – не более 165 × 252 мм. Подписи набирают, отступив от тела абзаца 0,5 см, основным шрифтом TimesNewRoman, кегль 11 пт, обычный.

Объем отчета должен содержать не менее 25-35 страниц печатного текста, включая приложения.

Текст отчёта делят на разделы, подразделы, пункты. Заголовки соответствующих структурных частей оформляют крупным шрифтом на отдельной строке.

Отчет по практике составляется и оформляется в период прохождения практики и должен быть закончен к моменту ее окончания. Отчет проверяется руководителем практики. По результатам защиты выставляется дифференцированный зачет.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

К защите отчета по производственной практике – научно-исследовательской работе – научно-исследовательской работе допускаются студенты, выполнившие программу практики и представившие в установленные сроки подготовленные материалы.

Защита отчета проводится в форме собеседования по темам и разделам практики. Собеседование позволяет выявить уровень знаний обучающегося по проблематике производственной практики – научно-исследовательской работы – научно-исследовательской работы, степень самостоятельности студента в выполнении задания.

Защита отчета происходит в учебной аудитории Горного университета. Обучающийся может подготовить краткое выступление на 3-5 минут, в котором представит результаты проделанной работы. Если работа была проделана коллективом авторов, то она представляется всеми участниками. После выступления обучающийся (коллектив авторов), при необходимости, отвечает (отвечают) на заданные вопросы.

При оценивании проделанной работы принимаются во внимание посещаемость практики, качество представленного отчета, защиты отчета и ответов на вопросы.

По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет.

### **6.1. Типовые контрольные вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Перечислить правила техники безопасности, пожарной безопасности, охраны труда и правил внутреннего распорядка на предприятии.
2. Описать и представить организационно-управленческую структуру предприятия, взаимодействие отдельных подразделений.
3. Описать порядок сбора исходных данных и документации для проведения исследования.
4. Описать и представить основные технологические процессы на предприятии.
5. Охарактеризовать основное оборудование, используемое для выпуска продукции.
6. Дать краткую характеристику приборов, методов управления для контроля качества выпускаемой продукции.
7. Изложить сущность способов решения задач оптимизации производственных процессов.
8. Описать и дать характеристику информационных технологий, используемых на предприятии.
9. Описать системы автоматического управления, применяемые на предприятии.
10. Перечислить контролируемые физические параметры, используемые на производстве, и выделить наиболее важнейшие из них.
11. Привести классификацию систем управления приборами и оборудованием.
12. Перечислить системы ЧПУ промышленным оборудованием, применяемые на предприятии, и дать их краткую характеристику.
13. Изложить место и роль микропроцессорных устройств программного управления, применяемых на предприятии.
14. Изложить сущность систем адаптивного программного управления.
15. Дать оценку гибких производственных систем, применяемых на предприятии.
16. Охарактеризовать способы и средства диагностирования технического состояния систем управления, применяемых на предприятии.
17. Дать оценку применения систем автоматизированного проектирования на производстве.
18. Дать оценку статистических данных об отказах оборудования, применяемого на предприятии.
19. Охарактеризовать сущность способов аналитического определения характеристик надежности оборудования и систем, применяемых на предприятии.

20. Изложить методы оценки количества запасного имущества и приборов для устройств и систем, применяемых на предприятии.

**6.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты отчета (дифференцированный зачет)**

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уро- вень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>
Практика не пройдена или студент не предоставил отчет по практике. Не владеет необходимыми теоретическими знаниями по направлению планируемой работы. Необходимые практические компетенции не сформированы.	Практика пройдена. При защите отчета по практике студент демонстрирует слабую теоретическую подготовку. Собранные материалы представляют минимальный объем необходимой информации.	Практика пройдена. При защите отчета студент демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Собранные материалы представлены в объеме, достаточном для составления отчета, дана хорошая оценка собранной информации.	Практика пройдена. При защите отчета студент демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Представленные материалы содержат всю информацию, необходимую для составления отчета. Защищаемый отчет выполнен на высоком уровне.
Регулярность посещения занятий практики - менее 50 % занятий практики	Регулярность посещения занятий практики - не менее 60 % занятий практики	Регулярность посещения занятий практики - не менее 70 % занятий практики	Регулярность посещения занятий практики - не менее 85 % занятий практики

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ:**

**7.1. Рекомендуемая литература**

**7.1.1. Основная литература**

1. Теория систем и системный анализ: учебник и практикум для академического бакалавриата / М.Б. Алексеева, П.П. Ветренко. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 304 с.

Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/B791EB3D-7CD9-48A7-B7DD-VEB4670DB29E#page/1>.

2. Горохов, А.В. Основы системного анализа: учебное пособие для вузов / А.В. Горохов. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 140 с.

Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/F68DD363-9C0F-493A-BDC9-BB0B7985527F>.

3. Моделирование систем и процессов: учебник для академического бакалавриата / В.Н. Волкова [и др.]; под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 450 с. – URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/E7D370B9-3C64-4A0F-AF1B-F6BD0EEEEBCD0#page/1>.

4. Математические методы и модели исследования операций / Шапкин А.С., Шапкин В.А. – М.: Дашков и К, 2016. – 400 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/5577676>.

5. Математическое моделирование технических систем: учебник / В.П. Тарасик. - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2018. – 592 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/952123>.



6. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебник для бакалавриата и магистратуры / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, В.В. Федосеев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 328 с.

Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/62CA472C-1C3E-48F7-B963-6762D5A89A50#/>.

7. Экономика и управление на предприятии: учебник / Агарков А.П., Голов Р.С., Теплышев В.Ю. - М.: Дашков и К, 2017. – 400 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/415185>.

8. Моделирование систем управления с применением Matlab : учеб. пособие / А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев; под ред. А.Н. Тимохина. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 256 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/590240>.

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Кудрявцев, Е. М. Справочник по Mathcad 11 / Е.М. Кудрявцев. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 181 с. [Электронный ресурс] <http://znanium.com/catalog/product/408891>.

2. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие / Ф.И. Карманов, В.А. Острейковский – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 208 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/508241>.

5. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD / В. И. Ракитин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 264 с. [Электронный ресурс] <http://znanium.com/catalog/product/410759>.

6. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB / Щетинин Ю.И. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 115 с. [Электронный ресурс] <http://znanium.com/catalog/product/548133>.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

3. Конюх, В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства: учебное пособие / В.Л. Конюх. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2019. – 312 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027253>.

4. Кочковская, С. С. Автоматизированное проектирование электрических систем: учебное пособие / С.С. Кочковская, С.Н. Сергиенко. - 2-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2017. – 111 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1583832>.

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Сайт Российской государственной библиотеки: <http://www.rsl.ru>.

2. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России: <http://www.gpntb.ru>.

3. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>.

4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru>.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ**

### **8.1. Информационные технологии применяются на следующих этапах:**

- выполнение чертежей в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.
- оформление учебных работ (отчетов, докладов и др.);
- использование информационно-справочного обеспечения: онлайн-словарей, справочников (Википедия, Грамота.ру и др.);
- использование специализированных справочных систем (справочников, профессиональных сетей и др.);
- работа обучающихся в электронной информационно-образовательной среде Горного университета (ЭИОС).

Подготовка материалов, докладов, отчетов выполняется с использованием текстового редактора (Microsoft Office Word).

Microsoft Power Point – для подготовки презентаций.

## **8.2. Лицензионное программное обеспечение**

Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, GPSS World (свободно распространяемое ПО), AutoCAD 2018, Arduino Software (IDE) (свободно распространяемое ПО), Microsoft SQL Server Express (свободно распространяемое ПО).

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Материально-техническое обеспечение для организации практической подготовки при прохождении практики на профильных предприятиях соответствует будущей профессиональной деятельности обучающихся.

При стационарном проведении практики используется материально-техническое обеспечение, имеющееся в Университете.

Для проведения установочной конференции, текущего контроля и промежуточной аттестации задействованы специализированные аудитории – компьютерные лаборатории, лаборатории информационных технологий, читальные залы библиотеки Горного университета.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся – специализированные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей выход в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», ЭИОС.