

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 05.10.2023 17:03:09

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1de

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
Е. В. Сафонов/
2022 г.



Программа практики

«Производственная практика (научно-исследовательская работа)»

Наименование магистерской программы (профиль)
«Цифровые технологии литейного производства»

Направление подготовки
15.04.01 «Машиностроение»

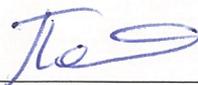
Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Москва
2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки "Цифровые технологии литейного производства"

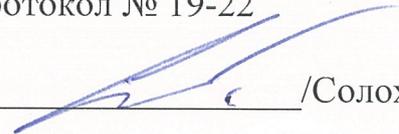
Программу составил:

доцент, к.т.н. Пономарев А.А.



Программа дисциплины «**Производственная практика (научно-исследовательская работа)**» по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Цифровые технологии литейного производства» утверждена на заседании кафедры «Машины и технологии литейного производства»

«29» августа 2022 г., протокол № 19-22

Заведующий кафедрой  /Солохненко В.В./

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» профиль подготовки "Цифровые технологии литейного производства"



/Пономарев А.А./

«30» августа 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии



/ А.Н. Васильев/

« 14 » 09 2022 г. Протокол: 14-22

Присвоен регистрационный номер:	15.04.01.01/04.2022 / 27
---------------------------------	--------------------------

1. Цели практики «Производственная практика (научно-исследовательская работа)».

Целью является формирование и развитие профессиональных знаний, закрепление и расширение знаний, полученных студентами при изучении теоретических курсов, применение теоретических и практических знаний по планированию, проведению и обработке экспериментальных данных. Подготовка материалов для подачи заявки на предполагаемое изобретение (полезную модель) (при наличии).

2. Задачи практики «Производственная практика (научно-исследовательская работа)».

Основной задачей научно-исследовательской работы является приобретение опыта в исследовании поставленной научной цели и получение необходимого экспериментального материала для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Место практики в структуре магистерской программы

Дисциплина относится к БЛОКу 2. (Блок 2. Практика), части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах:

«Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента в литейном производстве»

«Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении»

«Математические методы в литейном производстве»

«Информационное и наукометрическое обеспечение исследований в литейном производстве»

«Современные процессы литья черных и цветных сплавов»

«Взаимодействие (тепловое, силовое, химическое) отливки с литейной формой»

«Автоматизация литейного производства»

«Проектирование и управление современными литейными предприятиями»

«Компьютерное моделирование литейных процессов»

«Применение цифровых технологий для изготовления литейных форм и моделей»

Производственная практика (научно-исследовательская работа) является обязательным компонентом обучения и представляет собой вид занятий, непосредственно ориентированных на подготовку материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится после окончания теоретического обучения и закрепляет знания, полученные при изучении указанных выше дисциплин.

4. Тип, вид, способ и формы проведения практики

Практика проводится в литейных цехах и заводских лабораториях, а также в лабораториях кафедры «МиТЛП».

Возможные места проведения практики:

- АО «НПО «ЦНИИТМАШ»

- ЗАО «ЛИТАФОРМ»

- ЗАО ИТЦМ «Металлург»
- НПО «Базальт»
- АО «НПЦ газотурбостроения «САЛЮТ»
- Производственные лаборатории Московского Политеха (ав2110 и Н106).

По форме проведения практика относится к лабораторной (заводской). По способу проведения практика относится к стационарной.

5. Место и время проведения практики

Практика проводится в литейных цехах, заводских лабораториях и производственных лабораториях Московского Политеха (ав2110 и Н106).

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится в конце четвертого семестра, продолжительность ее составляет шесть недель, завершается зачётом с оценкой.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа).

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, общекультурные (универсальные) и профессиональные компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	Способен к планированию и руководству проведением экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство в литейном цехе	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современные методы проведения научно - исследовательских работ и критерии оценки полученного результата. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оценивать полученный результат исследовательской работы. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами представления заказчику результата своих исследовательских работ

7. Структура и содержание производственной практики (научно-исследовательская работа)

Общая трудоемкость практики составляет **9** зачетные единицы, **324** часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля

		и трудоемкость (в зачетных единицах, часах)	
1.	Введение. Цель и задачи дисциплины производственная практика (научно-исследовательская работа)	Инструктаж (2 часа)	Собеседование.
2.	Общая методика научных исследований Постановка задачи исследований. Сбор научно-технической информации. Хронологический, обратнo-хронологический и сравнительный методы сбора информации. Источники научно-технической информации.	Сбор научно-технической информации. (50 часов)	Отчет о прохождении практики, собеседование
3.	Планирование экспериментов. Сбор и обобщение экспериментальных данных. Обсуждение результатов эксперимента. Разработка теоретических положений и практических рекомендаций. Внедрение результатов работы. Выводы по работе.	Сбор и обобщение экспериментальных данных. (50 часов)	Отчет о прохождении практики, собеседование
4.	Методы и средства измерения физических величин. Измерение, точность измерений. Статистические оценки параметров распределения. Статистическая проверка гипотез. Измерительные инструменты, приборы и методы для измерения основных физических величин: длины, массы, времени, электрического тока. Измерительные инструменты, приборы и методы для измерения производных физических величин: скорости, ускорения, силы, энергии и работы, мощности. Методы повышения точности измерений, экспериментальная оценка параметров. Тензометрическая аппаратура.	Ознакомление с методиками различных видов измерений. (50 часов)	Отчет о прохождении практики, собеседование
5.	Математические методы обработки экспериментальных результатов. Регрессионный анализ. Линия регрессии. Метод наименьших квадратов при линейной парной зависимости. Множественный регрессионный анализ. Нелинейная регрессия.	Изучение методов обработки экспериментальных результатов. (50 часов)	Отчет о прохождении практики, собеседование

6.	Математические методы планирования экспериментов. Основные понятия и определения. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Свойства матриц полного и дробного факторных экспериментов. Проведение эксперимента и обработка результатов опытов. Крутое восхождение по поверхности отклика.	Изучение методы планирования экспериментов. (50 часов)	Отчет о прохождении практики, собеседование
7.	Подача заявки на изобретение (по возможности). Условия охраноспособности изобретений: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость. Формула изобретения. Заявка на выдачу патента на изобретение. Требование единства изобретения. Приоритет изобретения. Правовая охрана полезных моделей, промышленных образцов, баз данных и программ для ЭВМ.	Подготовка и подача заявки на изобретение. (50 часов)	Отчет о прохождении практики, собеседование.
8.	Подготовка отчёта по практике и его защита. Срок защиты отчёта последняя неделя практики.	Защита отчета по практике (22 часа)	Проверка отчёта по практике. Презентация.

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике.

Предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (просмотр видеоматериалов по определенным темам, их последующий анализ и обсуждение и пр.) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Кроме того используются следующие технологии при прохождении практики:

- сбор, изучение и анализ материалов по теме магистерского исследования;
- обоснование цели и задачи исследования, подготовка плана работ;
- разработка методических и теоретических основ исследований;
- проведение исследований;
- анализ и обобщение результатов исследований.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Все материалы, необходимые для сбора информации по теме практики имеются в открытом доступе в сети интернет (информация по планированию экспериментов, методы и средства измерения физических величин, математические

методы обработки экспериментальных результатов, правовая охрана полезных моделей, промышленных образцов, баз данных и программ для ЭВМ), а также у руководителя практики преподавателя кафедры «МиТЛП».

Контрольные вопросы и задания для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики, осваиваемым студентом самостоятельно.

Контрольные вопросы

1. Существующие методы и средства измерения физических величин.
2. Что такое - хронологический, обратно-хронологический и сравнительный методы сбора информации.
3. Какие бывают математические методы обработки экспериментальных результатов.
4. Назовите документы для правовой охраны полезных моделей
5. Назовите документы для правовой охраны изобретений.
6. Что такое заявка на выдачу патента на изобретение
7. Какие существуют документы для охраны интеллектуальной собственности баз данных и программ для ЭВМ.
8. Перечислите методы повышения точности измерений.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики) производственной практики (научно-исследовательская работа)

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта с оценкой проводится по результатам выполнения защиты отчета по результатам прохождения практики (НИР), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не удовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Зачет проводится на последней недели практики.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Описание</i>
<i>Отлично</i>	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
<i>Хорошо</i>	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:

	методов и средств исследования, правовой защиты интеллектуальной собственности. Основных принципов и функций, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
<i>Удовлетворительно</i>	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов и средств исследования, правовой защиты интеллектуальной собственности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
<i>Неудовлетворительно</i>	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики производственной практики (научно-исследовательская работа).

В процессе прохождения практики магистрант использует современные компьютерные технологии, интернет - ресурсы, библиотечный фонд учебного заведения и программное обеспечение предприятия.

а) основная:

1. Трухов А.П., Сорокин Ю.А. и др. *Технология литейного производства. М.: Машиностроение. 2005г. 528стр.*

2. Матвеев И.В. *Оборудование литейных цехов. Учебник. –М, Машиностроение, 2009. ч.1 и ч.2, 398 с.*

б) дополнительная:

1. Трухов А.П. *Основы теории формирования отливки. Учебное пособие МАМИ 2011г. 244стр.*

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение - компьютерного проектирования технологического процесса изготовления отливок «ТОТЛ-2А».

Программы конструирования и численного моделирования литейных процессов: «*T-Flex*», «*ProCast*», «*ПолигонСофт*».

1. T-flex CAD 3D Лицензия № A00006365 от 10 сентября 2014г. Бессрочно.

2. САПР Отливка 3D Договор № 12 от 12.09.2014г., бессрочно

3. PROCast Договор № 21-12/12 от 11.12.2012г., бессрочно

4. СКМ ЛП «ПолигонСофт» Special Договор № 20-12/12 от 11.12.2012г., бессрочно

<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog> - электронный каталог библиотеки Московского политехнического университета.

12. Материально-техническое обеспечение практики производственной практики (научно-исследовательская работа).

Приборы и оборудование лабораторий кафедры «МиТЛП», учебные классы, лаборатории, отделы, конструкторские бюро и отделения принимающего предприятия.

При прохождении практики может быть задействовано следующее оборудование, оснастка, инструмент промышленных предприятий, на базе которых организуется практика:

- литейное оборудование предприятия;
- оборудование для неразрушающих методов контроля литых изделий;
- металлографическое оборудование;

Учебно-производственная лаборатория (Н-106 и ав2110) кафедры «Машины и технология литейного производства» позволяет проводить различные экспериментальные исследования. Имеется модельно-опочная технологическая оснастка, высокочастотная плавильная печь ИСТ-006, плавильная печь для А1-сплавов, бегуны (смесители формовочной смеси), формовочное оборудование, оборудование для финишной обработки, столы и стулья.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Цифровые технологии литейного производства»

Форма обучения: очная

Кафедра: Машины и технологии литейного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
производственная практика (научно-исследовательская работа)

Составитель:

Доцент, к.т.н. Пономарев А.А.

Москва, 2022 год

Производственная практика (научно-исследовательская работа)					
ФГОС ВО 15.04.01 «Машиностроение»					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-4	Способен к планированию и руководству проведением экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство в литейном цехе	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современные методы проведения научно-исследовательских работ и критерии оценки полученного результата. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оценивать полученный результат исследовательской работы. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами представления заказчику результата своих исследовательских работ 	Консультация, самостоятельная работа.	Отчет по практике	<p>Базовый уровень:</p> <p>- знать современные методы проведения научно-исследовательских работ и критерии оценки полученного результата, проводить литературный поиск информации.</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>- практическое применение полученных знаний, методами представления заказчику результата своих исследовательских работ.</p>

Формируемая компетенция (ПК-4 Способен к планированию и руководству проведением экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство в литейном цехе)					
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Дифференцированный зачет			
		Критерии оценивания			
		2	3	4	5
<p>1.знать современные методы проведения научно-исследовательских работ - критерии оценки полученного результата.</p> <p>2.уметь оценивать полученный результат исследовательской работы.</p> <p>3. владеть методами представления заказчику результата своих исследовательских работ</p>	<p>Введение Общая методика научных исследований Планирование экспериментов. Методы и средства измерения физических величин. Математические методы обработки экспериментальных результатов. Математические методы планирования экспериментов. Подготовка отчёта по практике. Общая методика научных исследований Планирование экспериментов. Методы и средства измерения физических величин. Математические методы обработки экспериментальных результатов. Математические методы планирования экспериментов. Подготовка отчёта по практике.</p>	<p>Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных методов по составлению научных отчетов и публикаций по тематикам магистерской диссертации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: в области составления научных отчетов и публикации в ведущие отраслевые отечественные и зарубежные журналы. Основных принципов и функций, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков составления научных отчетов и публикаций в ведущие отраслевые отечественные и зарубежные журналы, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.</p>

К сдаче зачета допускается студент, посетивший консультации руководителя, прошедший производственную практику (НИР) на

производственных предприятиях, НИИ или лабораториях кафедры «МиТЛП», а также подготовивший отчет по итогам проведения практики.

Пример отчета по практике.

Титульный лист:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

ОТЧЕТ

о прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы)

Магистрант: ФИО

Группа: 224-224

Руководитель практики:

доц., к.т.н. _____ (Пономарев А.А.)

Москва 20__г.

Структура отчета по производственной практике (НИР):

1. Введение: цель и задачи практики. (ПК-4)
2. Общая методика научных исследований (ПК-4).
3. Планирование экспериментов (ПК-4).
4. Методы и средства измерения физических величин (ПК-4).
5. Математические методы обработки экспериментальных результатов (ПК-4).

6. Математические методы планирования экспериментов (ПК-4).
7. Документы для правовой охраны полезных моделей (ПК-4).
8. Подача заявки на изобретение (при наличии) (ПК-4).
9. Общие выводы по итогам практики (ПК-4).

Структура отчета может меняться в зависимости от темы магистерской выпускной квалификационной работы и места проведения практики.

Каждый пункт отчета по производственной практике (НИР) содержит компетенцию, необходимую для изучения и заложенную в учебном плане.

На зачете проводится защита отчета по итогам прохождения практики (НИР) и задаются вопросы из списка приведенного ниже. При этом суммарно выбираются три вопроса по одному из каждой группы уровня обученности: *знать, уметь, владеть*.

Вопросы к зачету

по дисциплине «Производственная практика (научно-исследовательская работа)»

(наименование дисциплины)

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Проблемы технологий литейного производства (ПК-4)
2. Современные методы проведения научно - исследовательских работ и критерии оценки полученного результата (ПК-4).
3. Последовательность подачи документов на интеллектуальную собственность, полученную в результате исследовательской деятельности (ПК-4).
4. Существующие методы и средства измерения физических величин. (ПК-4).
5. Хронологический метод сбора информации (ПК-4).
6. Обратно-хронологический метод сбора информации (ПК-4).
7. Сравнительный метод сбора информации (ПК-4).
8. Какие бывают математические методы обработки экспериментальных результатов (ПК-4).
9. Методы повышения точности измерений (ПК-4).
10. Документы для правовой охраны полезных моделей (ПК-4).
11. Документы для правовой охраны изобретения (ПК-4).
12. Заявка на выдачу патента на изобретение (ПК-4).
13. Документы для охраны интеллектуальной собственности баз данных и программ для ЭВМ (ПК-4).

Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ:

1. Формулировка цели и задачи исследовательской работы (ПК-4).
2. Оценка полученного результата исследовательской работы. (ПК-4).
3. Подача заявки на изобретения и промышленные образцы в ФИПС (ПК-4).

4. Пользование методами и средствами измерения физических величин. (ПК-4).
5. Использование хронологического метода сбора информации (ПК-4).
6. Пользование обратно-хронологическим методом сбора информации (ПК-4).
7. Использование сравнительного метода сбора информации (ПК-4).
8. Пользование математического метода обработки экспериментальных результатов (ПК-4).
9. Использование методов повышения точности измерений (ПК-4).
10. Документы для правовой охраны полезных моделей (ПК-4).
11. Документы для правовой охраны изобретения (ПК-4).
12. Подача заявки на выдачу патента на изобретение (ПК-4).
13. Составление документов для охраны интеллектуальной собственности баз данных и программ для ЭВМ (ПК-4).

Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:

1. Владение методами оценки полученного результата исследовательской работы. (ПК-4).
2. Владение методами представления заказчику результата своих исследовательских работ (ПК-4).
3. Подготовка и подача заявок на изобретения и промышленные образцы в соответствующие органы власти (ПК-4).
4. Методы и средства измерения физических величин. (ПК-4).
5. Хронологический метод сбора информации (ПК-4).
6. Обратно-хронологическим метод сбора информации (ПК-4).
7. Сравнительный метод сбора информации (ПК-4).
8. Математический метод обработки экспериментальных результатов (ПК-4).
9. Метод повышения точности измерений (ПК-4).
10. Документы для правовой охраны полезных моделей (ПК-4).
11. Документы для правовой охраны изобретения (ПК-4).
12. Подача заявки на выдачу патента на изобретение (ПК-4).
13. Составление документов для охраны интеллектуальной собственности баз данных и программ для ЭВМ (ПК-4).