

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Омский государственный технический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор

Д.П. Маевский

«30» августа 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
НАУЧНО– ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Группа научных специальностей 2.5. Машиностроение

шифр и наименование

Научная специальность 2.5.1. Инженерная геометрия и компьютерная графика.

Цифровая поддержка жизненного цикла изделий

шифр и наименование

Форма обучения: очная

Омск

2022

Рабочая программа научно-исследовательской практики составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями

Разработчик РП

к.т.н./ старший преподаватель кафедры

«Инженерная геометрия и САПР» \_\_\_\_\_ /Любчинов Е.В./

«30» августа 2022 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Инженерная геометрия и САПР» протокол от «1» сентября 2022г. № 1.

## **1. Цели и задачи научно-исследовательской практики**

Целью научно-исследовательской практики является:

- формирование компетенций аспиранта, направленных на развитие практических навыков математического и компьютерного моделирования геометрических объектов, а также их формообразования, применяемых для решения новых и совершенствования существующих задач инженерной геометрии;

- применение приобретенных в процессе обучения знаний, умений и опыта научно-исследовательской деятельности в решении задач повышения эффективности функционирования, надежности и качества проектирующих систем и систем управления жизненным циклом изделий.

Основными задачами научно-исследовательской практики являются:

- совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, направленной на разработку геометрических (математических) моделей объектов из конкретной предметной области;

- развитие навыков моделирования геометрических объектов средствами компьютерной алгебры и графических редакторов современных САД-систем;

- формирование знаний и развития навыков применения моделей, систем и средств цифровой поддержки жизненного цикла изделий, различных видов документирования и различных моделей системы документирования;

- выбор предметной области научных исследований с последующим сбором, анализом и обобщением фактического материала для подготовки выпускной квалификационной работы.

## **2. Место научно-исследовательской практики в структуре программы аспирантуры**

Научно-исследовательская практика относится к образовательной компоненте учебного плана. Научно-исследовательская практика осуществляется:

- для очной формы обучения – в 4 семестре.

Научно-исследовательская практика является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры**

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен **знать:**

- геометрические основы процессов проектирования, конструирования и технологии производства;
- принципы создания и функционирования программных средств автоматизации для процессов работы с графической информацией;
- геометрические модели и методы в информационных (включая геоинформационных) технологиях и системах;
- методологию цифровой поддержки процессов жизненного цикла изделий;
- методы и алгоритмы геометрического моделирования, а также их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

#### **уметь:**

- критически анализировать и объективно оценивать современные научные достижения, результаты исследований и разработок, в том числе выполненные другими специалистами в других научных учреждениях;
- разрабатывать новые методы исследования и их применять в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;
- представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;

#### **владеть:**

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

- навыками работы со стандартными научными программными пакетами с целью организации работы по исследованию, разработке и внедрению сложных электронных геометрических моделей явлений, объектов и процессов;

- навыками планирования, проектирования и осуществления научных исследований, в том числе междисциплинарных, индивидуально и/или в научном коллективе.

#### 4. Структура и содержание научно-исследовательской практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 4 зачетные единицы, 216 часов.

Содержание раздела (этапа) практики	Всего (час.)
Изучение литературы по тематике поставленных задач научно-исследовательской практики. Составление индивидуального плана НИП.	16
Критический анализ трудов отечественных и зарубежных ученых, постановка целей и задач. Возможная корректировка индивидуального плана НИП.	16
Формулировка рабочей гипотезы, определение методов и средств для реализации поставленных задач.	8
Разработка математических моделей геометрических объектов, являющихся предметом исследований.	30
Разработка алгоритмов и программ реализации исследуемых геометрических объектов, а также их формообразования, средствами САПР и языков программирования. Выполнение в соответствии с заданием индивидуальных прикладных и исследовательских проектов.	32
Подготовка научной статьи по теме научно-исследовательской работы.	68
Структурирование и оформление материала для написания выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы	20
Оформление отчета о прохождении НИП	14
Защита отчета по практике.	10
<b>Всего по научно-исследовательской практике</b>	<b>216</b>
Вид аттестации за семестр (дифференцированный зачет)	2

## **5. Организация научно-исследовательской практики**

Срок прохождения научно-исследовательской практики установлен учебным планом и графиком учебного процесса.

Научно – исследовательская практика для аспирантов, осваивающих программы аспирантуры является стационарной и проводится в в Омском государственном техническом университете на базе:

– кафедры «Инженерная геометрия и САПР».

Обеспечение базы для прохождения практики, общее руководство научно-исследовательской практикой и научно-методическое консультирование осуществляется научным руководителем аспиранта.

Аспирант совместно с руководителем научно-исследовательской практики составляет индивидуальный план научно-исследовательской практики, который утверждается на заседании профильной кафедры. Результаты прохождения каждого этапа научно-исследовательской практики оформляются аспирантом в виде отчета о прохождении научно-исследовательской практики. Руководитель научно-исследовательской практики составляет заключение о прохождении каждого этапа научно-исследовательской практики и оформляет зачетную ведомость. В заключении отражаются результаты научно-исследовательской практики, включая степень освоенности компетенций.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть установлены с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **6. Система оценки прохождения практики**

Формой текущего контроля научно – исследовательской практики аспиранта является оценка степени выполнения порученных аспиранту заданий в процессе прохождения практики.

Оценка итогов прохождения аспирантом научно – исследовательской практики включает итоговый контроль.

Итоговый контроль (промежуточная аттестация) проводится в форме дифференцированного зачета.

**Критерии оценки прохождения практики:**

оценка «отлично»	ставится аспиранту, полностью выполнившему задачи практики; владеющему высоким теоретическим и методическим уровнем решения профессиональных задач, продемонстрировавшему компетентность в вопросах методологии и технологии реализации научного исследования, проявившему высокие организаторские умения;
оценка «хорошо»	ставится аспиранту, полностью выполнившему программу практики с элементами творческих решений, применившему для этого необходимые методические приемы; допускающему незначительные ошибки в постановке целей и задач исследования, структурирования материала и подбора методов и методик проведения научного исследования;
оценка «удовлетворительно»	ставится аспиранту, выполнившему основные задачи практики, не проявляющему творческого и исследовательского начала в решении научно-исследовательских задач; использующему ограниченный перечень методических приемов; испытывающему трудности в подготовке и оформлении результатов научного исследования; допускающему нарушения в выполнении сроков прохождения этапов практики;
оценка «неудовлетворительно»	ставится аспиранту, не выполнившему программу практики; допускающему существенные сбои в решении научно-исследовательских задач; не проявившему желания и умения проводить научные исследования.

**7. Отчетная документация по научно-исследовательской практике аспиранта**

По итогам прохождения научно-исследовательской практики аспирант предоставляет в отдел аспирантуры и докторантуры следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план научно-исследовательской практики;
- отчет о прохождении научно-исследовательской практики;
- заключение о прохождении научно-исследовательской практики.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение педагогической практики**

### **8.1 Основная литература**

1. Панчук, К. Л. Математические основы геометрического моделирования кривых линий: учеб. пособие / К. Л. Панчук, В. Ю. Юрков, Н. В. Кайгородцева ; ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2020. – 192 с. – ISBN 978-5-8149-2993-8.
2. Панчук, К. Л. Геометрическое моделирование в инженерной и компьютерной графике: учеб. пособие / К. Л. Панчук, А. А. Ляшков, Н. В. Кайгородцева, Л. М. Леонова ; ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2015. – 460 с. – ISBN 978-5-8149-2017-1.
3. Голованов, Н. Н. Геометрическое моделирование : учеб. для вузов / Н. Н. Голованов. – Москва: Академия, 2011. - 267 с. – ISBN 978-5-7695-7168-8.
4. Хейфец, А. Л. Инженерная 3D-компьютерная графика: учеб. пособие / А.Л.Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева. – Москва: Юрайт, 2012. – 464 с. – ISBN 978-5-9916-1477-1.
5. Бубенчиков, А. А. Основы научных исследований : учеб. пособие / А. А. Бубенчиков [и др.] ; ОмГТУ. – Электрон. текстовые дан. (4,74 Мб). – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2019. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-5-8149-2847-4.
6. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учеб. пособие / М. Ф. Шкляр. – Москва: Дашков и К, 2017. – 208 с. – . ISBN 978-5-394-02518-1  
URL: <https://e.lanbook.com/book/93545> (дата обращения: 12.09.22).



7. Акимов, С. А. Автоматизация управления жизненным циклом изделия : учеб. пособие / С. В. Акимов, Г. В. Верхова. – Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М. А. Бонч-Бруевича, 2017. – 64 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/180218> (дата обращения: 12.09.2022).

## 8.2 Дополнительная литература

1. Белик, А. Г. Основы научных исследований : видеолекция / А. Г. Белик ; ОмГТУ, каф. «Автоматизированные системы обработки информации и управления». – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2015. – 1 on-line.
2. Лебедев, С.А. Методология научного познания : монография / С.А. Лебедев – Москва: Проспект, 2015.– 256 с. – ISBN 9785392191246
3. Федорова, М. А. Развитие научных коммуникаций в современном техническом университете : монография / М. А. Федорова ; ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014. – 171 с. – ISBN 978-5-7692-1340-3.
4. Волков, В. Я. Курс начертательной геометрии на основе геометрического моделирования / В.Я.Волков, В.Ю. Юрков, К.Л. Панчук, Н.В. Кайгородцева. – Омск: СибАДИ, 2010. – 253 с.
5. Панчук, К. Л. Циклографическая начертательная геометрия: монография / К. Л. Панчук, Н. В. Кайгородцева. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2017. – 227 с. – ISBN 978-5-8149-2578-7.
6. Булков, А.Б. Прикладные компьютерные программы: учеб. пособие / А.Б. Булков, Д.И. Бокарев ; Воронежский государственный технический университет. – Электрон., текстовые дан. (3,2 Мб). – Воронеж : Изд-во ВГТУ, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
7. Голованов, Н. Н. Компьютерная геометрия : учеб. пособие / Н.Н. Голованов, Д.П. Ильютко, Г.В. Носовский, А.Т. Фоменко. – Москва: Академия, 2006. – 512 с. – ISBN 5-7695-2822-2.
8. Ляшков, А. А. Геометрическое и компьютерное моделирование формообразования поверхностей деталей : монография / А. А. Ляшков. – Омск: ОмГТУ, 2013. – 89 с.

8. Чемпинский, Л. А. Основы геометрического моделирования в машиностроении: конспект лекций / Чемпинский Л. А. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2017. – 160 с. – ISBN 978-5-7883-1356-6.

9. Рашевский, П.К. Курс дифференциальной геометрии / П. К. Рашевский. – Москва: ЛКИ, 2013. – 432 с. – ISBN 978-5-382-01568-2.

### **8.3 Периодические издания**

1. Информационные технологии. 2012-2022.
2. Информационные технологии в проектировании и производстве. 2012-2022.
3. Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. 2006-2018
4. Омский научный вестник. 2018-2022,
5. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2002 - 2022.
6. САПР и графика. 2002 - 2021.
7. Геометрия и графика. 2016-2022.

### **8.4 Информационные ресурсы**

1. ЭБС «АРБУЗ,
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru,
3. Научная электронная библиотека (НЭБ),
4. Springer,
5. ЭБС Лань.

## **9. Материально – техническое обеспечение научно-исследовательской практики**

1. Компьютерные классы (ауд.12-415, ауд. 12-517).
2. Мультимедийные аудитории:
  - (ауд. 12-415): аудитория укомплектована персональными компьютерами
  - 22 шт., мультимедиа-проектор. Для проведения научно-исследовательских

работ установлено лицензионное программное обеспечение КОМПАС-3D-V18.1;

- (**ауд. 12-517**): аудитория укомплектована персональными компьютерами - 15 шт., мультимедиа-проектор. Для проведения научно-исследовательских работ установлено лицензионное программное обеспечение КОМПАС-3D-V18.1.