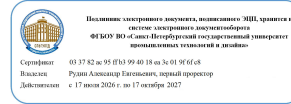


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по УР



А.Е. Рудин

## Программа практики

**1.1.1(Н)**

Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите

Учебный план:

2.5.21. Машиноведения 2026 2026-2027 уч.год.plx

Кафедра:

**28**

Машиноведения

Научная специальность:

2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы

Уровень образования:

аспирантура

Форма обучения:

очная

### План учебного процесса

| Семестр |    | Контактн          | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоё<br>мкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------|----|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|         |    | Практ.<br>занятия |                |                   |                          |                                      |
| 1       | УП | 9                 | 783            |                   | 22                       |                                      |
|         | ПП | 9                 | 783            |                   | 22                       |                                      |
| 2       | УП | 9                 | 639            |                   | 18                       |                                      |
|         | ПП | 9                 | 639            |                   | 18                       |                                      |
| 3       | УП | 9                 | 819            |                   | 23                       |                                      |
|         | ПП | 9                 | 819            |                   | 23                       |                                      |
| 4       | УП | 9                 | 639            |                   | 18                       |                                      |
|         | ПП | 9                 | 639            |                   | 18                       |                                      |
| 5       | УП | 9                 | 855            |                   | 24                       |                                      |
|         | ПП | 9                 | 855            |                   | 24                       |                                      |
| 6       | УП | 9                 | 783            |                   | 22                       |                                      |
|         | ПП | 9                 | 783            |                   | 22                       |                                      |
| 7       | УП | 9                 | 963            |                   | 27                       |                                      |
|         | ПП | 9                 | 963            |                   | 27                       |                                      |
| 8       | УП | 9                 | 747            |                   | 21                       |                                      |
|         | ПП | 9                 | 747            |                   | 21                       |                                      |
| Итого   | УП | 72                | 6228           |                   | 175                      |                                      |
|         | ПП | 72                | 6228           |                   | 175                      |                                      |

Санкт-Петербург  
2026

Программа практики составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы, утвержденным приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951

Составитель (и):

д.т.н., профессор

Марковец Алексей  
Владимирович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Марковец Алексей  
Владимирович

Методический отдел:

## 1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ПРАКТИКИ

**1.1 Цель практики:** Обобщение, закрепление и совершенствование знаний, умений и навыков, обеспечивающих способность и готовность выпускника аспирантуры в полной мере осуществлять научно-исследовательскую и педагогическую деятельность в области подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

### 1.2 Задачи практики:

Дать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы.

Выработать умения формулировать суждения и выводы, логически последовательно и доказательно их излагать.

Выработать умения публичной защиты собственных научных результатов; подготовка к выполнению и защите кандидатской диссертации.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Методология проведения исследования и методика написания диссертации

Машины, агрегаты и технологические процессы

Математическое моделирование технических систем отрасли

Педагогическая практика

Современные информационные технологии в научной деятельности

Программные средства инженерных и научных расчетов

Правовые основы защиты интеллектуальной собственности

## 3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

| Наименование и содержание разделов (этапов)                                                                                                                                                                                       | Семестр | СР (часы) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| Раздел 1. Введение                                                                                                                                                                                                                | 1       |           |
| Этап 1. Проведение общего собрания аспирантов по организации научно-исследовательской деятельности.                                                                                                                               |         | 261       |
| Этап 2. Знакомство с проблемой, анализ литературных источников, написание критических рецензий на статьи авторов других научных школ, формулирование темы и обоснование актуальности научного исследования.                       |         | 261       |
| Этап 3. Информационное обеспечение научных исследований                                                                                                                                                                           |         | 261       |
| Итого в семестре                                                                                                                                                                                                                  |         | 783       |
| Промежуточная аттестация - нет                                                                                                                                                                                                    |         |           |
| Раздел 2. Порядок работы в лабораториях кафедры машиноведения                                                                                                                                                                     | 2       |           |
| Этап 4. Ознакомление с макетами и экспериментальными стендами кафедры                                                                                                                                                             |         | 213       |
| Этап 5. Выбор, обоснование и освоение методов и методик, адекватных поставленной цели.                                                                                                                                            |         | 213       |
| Этап 6. Обсуждение результатов освоения методов и методик моделирования узлов машин и механизмов при проведении исследований под руководством научного руководителя                                                               |         | 213       |
| Итого в семестре                                                                                                                                                                                                                  |         | 639       |
| Промежуточная аттестация - нет                                                                                                                                                                                                    |         |           |
| Раздел 3. Научно-исследовательская работа по индивидуальному заданию                                                                                                                                                              | 3       |           |
| Этап 7. Систематизация информации по теме диссертационной работы из различных источников.                                                                                                                                         |         | 410       |
| Этап 8. Предоставление руководителю аналитического обзора диссертации                                                                                                                                                             |         | 409       |
| Итого в семестре                                                                                                                                                                                                                  |         | 819       |
| Промежуточная аттестация - нет                                                                                                                                                                                                    |         |           |
| Раздел 4. Научно-исследовательская работа по индивидуальному заданию                                                                                                                                                              | 4       |           |
| Этап 9. Разработка расчетных схем. Характеристика рабочих процессов. Выбор критериев оценки эффективности машин, агрегатов и процессов. Анализ конструктивных особенностей оборудования в соответствии с индивидуальным заданием. |         | 213       |
| Этап 10. Разработка расчетных схем узлов машин и оборудования в соответствии с целью исследования.                                                                                                                                |         | 213       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|
| Этап 11. Систематизация собранной информации из различных источников. Формулирование методов и подходов к разработке моделей машин (агрегатов, процессов). Предоставление руководителю части диссертации, соответствующей выбору расчетной схемы                   |   | 213         |
| Итого в семестре                                                                                                                                                                                                                                                   |   | 639         |
| Промежуточная аттестация - нет                                                                                                                                                                                                                                     |   |             |
| Раздел 5. Научно-исследовательская работа по индивидуальному заданию                                                                                                                                                                                               |   |             |
| Этап 12. Определение характеристик расчетной схемы (динамической модели). Выбор цели исследования                                                                                                                                                                  |   | 214         |
| Этап 13. Разработка математической модели (моделей) объекта (процесса) в соответствии с выбранной целью (целями) исследования                                                                                                                                      |   | 214         |
| Этап 14. Обсуждение и корректировка математических моделей объектов (процессов) с научным руководителем                                                                                                                                                            | 5 | 214         |
| Этап 15. Предоставление отчета с результатами научно-исследовательской работы.                                                                                                                                                                                     |   | 213         |
| Итого в семестре                                                                                                                                                                                                                                                   |   | 855         |
| Промежуточная аттестация - нет                                                                                                                                                                                                                                     |   |             |
| Раздел 6. Научно-исследовательская работа по индивидуальному заданию                                                                                                                                                                                               |   |             |
| Этап 16. Разработка алгоритмов и программы для моделирования объекта (процесса) по его математической модели                                                                                                                                                       |   | 261         |
| Этап 17. Моделирование и анализ результатов моделирования объекта (процесса). Корректировка расчетной схемы и математической модели. Оценка адекватности полученных результатов, их согласованности с результатами, полученными исследователями по этой теме ранее | 6 | 261         |
| Этап 18. Предоставление отчета с результатами                                                                                                                                                                                                                      |   | 261         |
| Итого в семестре                                                                                                                                                                                                                                                   |   | 783         |
| Промежуточная аттестация - нет                                                                                                                                                                                                                                     |   |             |
| Раздел 7. Научно-исследовательская работа по индивидуальному заданию                                                                                                                                                                                               |   |             |
| Этап 19. Выработка инженерных рекомендаций по совершенствованию машин, агрегатов и процессов и (или) методов расчета и проектирования. Экспериментальная (эвристическая) проверка результатов исследования. Обсуждение с научным руководителем                     | 7 | 481         |
| Этап 20. Предоставление отчета с результатами                                                                                                                                                                                                                      |   | 482         |
| Итого в семестре                                                                                                                                                                                                                                                   |   | 963         |
| Промежуточная аттестация - нет                                                                                                                                                                                                                                     |   |             |
| Раздел 8. Подведение итогов научно-исследовательской работы                                                                                                                                                                                                        |   |             |
| Этап 21. Обобщение результатов исследований.                                                                                                                                                                                                                       |   | 249         |
| Этап 22. Написание и оформление отчета научно-исследовательской работы.                                                                                                                                                                                            | 8 | 249         |
| Этап 23. Подготовка к защите диссертации.                                                                                                                                                                                                                          |   | 249         |
| Итого в семестре                                                                                                                                                                                                                                                   |   | 747         |
| Промежуточная аттестация - нет                                                                                                                                                                                                                                     |   |             |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                                  |   | <b>6228</b> |

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 4.1 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | Устное собеседование                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5 (отлично)      | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.                                                                                                                              |
| 4 (хорошо)       | Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 (удовлетворительно)   | Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. |
| 2 (неудовлетворительно) | Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).                                                 |

#### 4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

##### 4.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п     | Формулировки вопросов                                                                                                                                     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Семестр 1 |                                                                                                                                                           |
| 1         | Что включает в себя научно-исследовательская деятельность?                                                                                                |
| 2         | Что входит в структуру научно-исследовательской работы?                                                                                                   |
| Семестр 2 |                                                                                                                                                           |
| 3         | Какие методы могут использоваться в ходе проведения исследования?                                                                                         |
| 4         | Какие этапы выделяют в научном исследовании?                                                                                                              |
| 5         | Что включает в себя методология исследования?                                                                                                             |
| Семестр 3 |                                                                                                                                                           |
| 6         | Какие основные аспекты должны быть отражены во введении?                                                                                                  |
| 7         | Что определяется во введении?                                                                                                                             |
| 8         | Какой обзор литературы считается хорошим?                                                                                                                 |
| 9         | Сколько источников должно быть в обзорной статье?                                                                                                         |
| Семестр 4 |                                                                                                                                                           |
| 10        | Условные обозначения, применяемые при разработке схем механизмов, процессов                                                                               |
| 11        | Характеристики рабочих процессов машин и агрегатов, характеристики элементов машин и агрегатов. Методы расчета и приведения характеристик элементов машин |
| 12        | Влияние цели исследования на расчетную схему анализируемого объекта (процесса)                                                                            |
| Семестр 5 |                                                                                                                                                           |
| 13        | Методы получения математических моделей узлов машин и механизмов, процессов                                                                               |
| 14        | Этапы разработки математических моделей узлов машин, механизмов, процессов                                                                                |
| 15        | Обсуждение разработанных математических моделей с научным руководителем. Корректировка моделей                                                            |
| Семестр 6 |                                                                                                                                                           |
| 16        | Алгоритмы аналитического и численного решения уравнений математической модели объекта (процесса) исследования                                             |
| 17        | Программное обеспечение для моделирования машин, агрегатов и процессов                                                                                    |
| 18        | Процедура моделирования и представления результатов. Оформление результатов моделирования                                                                 |
| Семестр 7 |                                                                                                                                                           |
| 19        | Роль опытно-экспериментальной части диссертационной работы                                                                                                |
| 20        | Какие методы исследования используются при проведении опытно-экспериментальной работы?                                                                    |
| Семестр 8 |                                                                                                                                                           |
| 21        | Процедура подготовки диссертации к защите                                                                                                                 |
| 22        | Интерпретация и обобщение результатов исследования.                                                                                                       |

#### 4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

##### 4.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

##### 4.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по практике

Устная

+

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

#### 4.3.3 Требования к оформлению отчётности по практике

Подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук заканчивается представлением научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями ГОСТ РФ и научным докладом, в котором в краткой форме излагаются основные результаты проведенного исследования и выводы. В научно-квалификационной работе (диссертации) и научном докладе обязательно указывается актуальность проведенного исследования, новизна, практическая значимость и апробация результатов с приведением перечня публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации) в журналах перечня ВАК и в других изданиях, а также представляется перечень конференций, на которых были доложены результаты исследований.

#### 4.3.4 Порядок проведения промежуточной аттестации по практике

Отчет заслушивается на итоговом научном семинаре кафедры.

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

#### 5.1 Учебная литература

| Автор                                                                                      | Заглавие                                                                                                                                        | Издательство                                                       | Год издания | Ссылка                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5.1.1 Основная учебная литература</b>                                                   |                                                                                                                                                 |                                                                    |             |                                                                                                                                 |
| Мазин Л. С.,<br>Марковец А. В.                                                             | Математические модели узлов машин и механизмов как объектов управления                                                                          | Санкт-Петербург: СПбГУПТД                                          | 2020        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020288">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020288</a> |
| Рокотов Н. В.,<br>Марковец А. В.,<br>Мазин Л. С., Бабкина Н. М., Беспалова И. М.           | Разработка специальных узлов машин текстильной и легкой промышленности. Анализ процессов формирования тел намотки приемно-намоточных механизмов | СПб.: СПбГУПТД                                                     | 2019        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019254">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019254</a> |
| Рокотов Н. В.,<br>Марковец А. В.,<br>Мазин Л. С.,<br>Мартыничук К. И.,<br>Колесников В. А. | Разработка специальных узлов машин текстильной и легкой промышленности. Расчет и проектирование узлов приемно-намоточных механизмов             | СПб.: СПбГУПТД                                                     | 2019        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019255">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019255</a> |
| Полкунов, Ю. Г.                                                                            | Математические модели в механике                                                                                                                | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ        | 2024        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/153046.html">https://www.iprbooks.hop.ru/153046.html</a>                                   |
| <b>5.1.2 Дополнительная учебная литература</b>                                             |                                                                                                                                                 |                                                                    |             |                                                                                                                                 |
| Гаранин, С. Н.                                                                             | Выступления, презентации и доклады на английском языке                                                                                          | Москва: Московская государственная академия водного транспорта     | 2015        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/46437.html">http://www.iprbookshop.ru/46437.html</a>                                         |
| Мазилкина, Е. И.                                                                           | Искусство успешной презентации                                                                                                                  | Саратов: Ай Пи Эр Медиа                                            | 2019        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/79633.html">http://www.iprbookshop.ru/79633.html</a>                                         |
| Есаулова М. В.,<br>Кравченко Н. Н.                                                         | Научно-исследовательская деятельность                                                                                                           | Санкт-Петербург: НИЦ АРТ                                           | 2018        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018454">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018454</a> |
| Анашкина Е. В.,<br>Марковец А. В.                                                          | Математическое моделирование                                                                                                                    | Санкт-Петербург: СПбГУПТД                                          | 2021        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2021179">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2021179</a> |
| Трошина, Г. В.                                                                             | Численные расчеты в среде MatLab                                                                                                                | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2020        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/99243.html">https://www.iprbooks.hop.ru/99243.html</a>                                     |

#### 5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru>
2. ЭБС «СПбГУПТД», <http://publish.sutd.ru>
3. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gost.ru/wps/portal>
4. Портал Росстандарта по стандартизации [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal>
5. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (роспатент). URL: <https://rospatent.gov.ru/ru>

#### 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

- 1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

Microsoft Windows Professional Upgrade Академическая лицензия

Octave

Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Корпоративный справочник Материалы и Сортаменты

Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Пакет обновления ВЕРТИКАЛЬ

Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Пакет обновления КОМПАС-3D

MATLAB

Solidworks (Dassault)

#### **5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике**

| Аудитория          | Оснащение                                                                                                                                                               |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компьютерный класс | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Учебная аудитория  | Специализированная мебель, доска                                                                                                                                        |