

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

  
\_\_\_\_\_  
Руководитель программы  
аспирантуры  
профессор В.В. Максаров

УТВЕРЖДАЮ

  
\_\_\_\_\_  
Декан  
механико-машиностроительного  
факультета  
профессор В.В. Максаров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	2. Технические науки
Группа научных специальностей:	2.5. Машиностроение
Научная специальность:	2.5.6. Технология машиностроения
Направленность (профиль):	Технология машиностроения
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	4 года
Составители:	д.т.н., проф. В.В. Максаров

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Научные основы технологии машиностроения»** составлена в соответствии:

– с требованиями Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов» и Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

– на основании учебного плана подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.6. Технология машиностроения (профилю) «Технология машиностроения».

Составитель:



д.т.н., проф.

В.В. Максаров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машиностроения от 13 апреля 2022 г., протокол № 19.

**Рабочая программа согласована:**

Декан факультета аспирантуры  
и докторантуры



к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой  
машиностроения



д.т.н., проф. В.В. Максаров

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## Цели дисциплины:

- подготовка выпускника аспирантуры к самостоятельной научной деятельности по специальности;
- формирование у выпускника комплекса компетенций, направленных на владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности, выполнение критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, осуществление комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения, способность к работе в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.
- формирование знаний по основам проектирования технологических процессов изготовления деталей и технологических процессов сборки машин.

## Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение особенностей проектирования технологических процессов изготовления деталей машин и их сборки;
- изучение теории взаимосвязей между элементами заготовки в процессе ее обработки и сборки;
- изучение теории базирования и размерных цепей и теории технологического обеспечения и повышения качества изделий машиностроения;
- изучение основных направлений развития и модернизации технологических процессов в машиностроении;
- овладение системой знаний о связях и закономерностях в процессе изготовления деталей и сборки машин;
- формирование навыков применения полученных знаний для поиска оптимальных решений при проектировании технологических процессов изготовления деталей машин;
- формирование навыков применения полученных знаний для поиска оптимальных решений при проектировании технологических процессов сборки машин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Научные основы технологии машиностроения» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена, входит в составляющую «Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули), дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов», «Элективные дисциплины (модули). Блок 1» образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.6. Технология машиностроения, направленности (профилю) «Технология машиностроения» и изучается в 3 семестре.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

**знать:** основные понятия и определения технологии машиностроения; методологию технологического обеспечения точности изделий машиностроения, качества поверхностного слоя и эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений с учетом технологического наследования; факторы размещения общественных явлений и объектов;

**уметь:** обосновывать с научной точки зрения выбор методологии технологического обеспечения точности изделий машиностроения, качества поверхностного слоя и эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений с учетом технологического наследования; разрабатывать новые с научной точки зрения технологические методы, обеспечивающие заданную точность, качество поверхностного слоя и высокие эксплуатационные свойства деталей машин и изделий; подбирать материалы для подтверждения и доказательства с научной точки зрения выдвигаемых положений;

**владеть:** методами определения технологичности изделий машиностроения; научной информацией о способах совершенствования технологического обеспечения и повышения качества поверхностного слоя, точности и долговечности деталей машин; навыками обобщения информации, выделения существенного и обнаружения причинно-следственных взаимосвязей.

Уровень освоения компетенций обучающимися определяется на основании результатов промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 72 часа, 2 зачётных единицы. Дисциплина изучается в 3 семестре по очной форме обучения. Форма контроля для очной формы обучения: зачет с оценкой в 3 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак. часов
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>12</b>
Лекции (Л)	4
Практические занятия (ПЗ)	8
<b>Самостоятельная работа аспирантов, в том числе</b>	<b>24</b>
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины.	24
<b>Трудоемкость дисциплины</b>	<b>36</b>
Вид промежуточной аттестации – <b>дифференцированный зачёт (ДЗ)</b>	<b>ДЗ (36)</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины с учетом промежуточной аттестации</b>	
<b>ак. час.</b>	<b>72</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>

##### 4.2. Темы учебной дисциплины и виды занятий

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий			
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Формирование технологической базы знаний.	13	2	3	8
2.	Качество и надежность машин.	12	1	3	8
3.	Комплексная автоматизация производства.	11	1	2	8
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>24</b>

##### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость в ак. часах
1	Формирование технологической базы знаний	<p>Основные принципы формирования технологической базы знаний: принцип системности; принцип преемственности; принцип унификации; принцип автоматизации.</p> <p>Основные этапы формирования технологической базы знаний.</p> <p>Методология формирования технологической базы знаний. Описание объектов и средств производства, а так же процессов их взаимодействия: функциональное описание; морфологическое описание; информационное описание.</p> <p>Системный подход к исследованию объектов производства и его основные понятия: объекта и окружающей его среды. Элементы системы, их связи и иерархия.</p> <p>Структура объекта производства. Классификации типовых элементов машин по форме. Понятие классов, подклассов, видов и типов поверхностей.</p> <p>Конструкторско-технологическая классификация деталей машин по четырем основным признакам: функционально–геометрическим; размерным; точностным; по применяемому материалу.</p>	2
2	Качество и надежность машин	<p>Качество машин и технологические проблемы его обеспечения. Понятие качества и системы показателей качества. Характеристики показателей качества.</p> <p>Технические (эксплуатационные) показатели и производственно-технологические показатели: функциональные технические требования, эргономические показатели, свойства совместимости (характеризуют взаимодействие машины и окружающей технической среды), экологические требования.</p> <p>Производственно-технологические показатели качества: трудоемкость, станкостоемость, производственный цикл, конструктивная преемственность изделия, технологическая преемственность изделия, и пути их повышения.</p> <p>Работоспособность системы (изделия), отказ. Физика отказов и основные методы ее изучения: детерминистские, теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Теория надежности, особенности вопросов надежности.</p> <p>Основные термины и определения надежности: безотказность, ресурс, срок службы,</p>	1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость в ак. часах
		<p>предельное состояние, долговечность, сохраняемость, исправность. Методы оценки этих показателей.</p> <p>Показатели оценки надежности.</p> <p>Классификация машин по надежности и причины потери машинной работоспособности. Виды и характер отказов. Определение параметрической надежности изделий (систем). Классы надежности. Оценка последствий отказа и уровней опасности.</p> <p>Обеспечение надежности изделий. Структура изделий: последовательная, параллельная и смешенная. Резервирование систем и его схемы.</p> <p>Технологическое обеспечение надежности: методы и возможности. Статистический контроль качества.</p>	
3	Комплексная автоматизация производства.	<p>Гибкие производственные системы (ГПС). Определение и хронология развития. Современные требования к промышленному производству. Области эффективного применения и перспективы развития ГПС.</p> <p>Основные принципы создания и структура ГПС: модули, линии, участки, цеха. Комплексность использования средств автоматизации.</p> <p>Организационно-экономические вопросы создания гибких производственных комплексов. Оценка преимуществ.</p> <p>Аспекты гибкости, машинная гибкость, технологическая гибкость, структурная гибкость, производственная гибкость, маршрутная гибкость, гибкость по изделиям, гибкость по объему.</p>	1

#### 4.2.3. Практические (семинарские) занятия

Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Изучение влияния шероховатости поверхности на качество деталей машин	4
2	Выбор системы автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE) при реализации технологических задач	4

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Научные основы технологии машиностроения» обучающийся использует учебную, научную, исследовательскую базу университета в установленном порядке. В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач. Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Самостоятельная работа** обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Цель и основные задачи текущего контроля по дисциплине**

Текущий контроль имеет целью проверить ход формирования компетенций в соответствии с этапами ее освоения. Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования обучающихся по результатам выполнения самостоятельной работы. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение на консультациях вопросов тем и контрольных вопросов (устный ответ);
- участие в дискуссии по наиболее актуальным темам дисциплины (устный ответ);
- подготовка докладов;
- выполнение индивидуальных заданий.

### **6.2 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1. Формирование технологической базы знаний**

1. Принцип системности.
2. Принцип преемственности.
3. Принцип унификации.
4. Принцип автоматизации.
5. Системный подход к исследованию объектов производства и его основные понятия..

#### **Раздел 2. Качество и надежность машин**

1. Технические (эксплуатационные) и производственно-технологические показатели машин.
2. Работоспособность системы (изделия).
3. Обеспечения заданных свойств изделий на стадиях производства заготовок, изготовления деталей машин и сборки.
4. Структура изделий: последовательная, параллельная и смешенная.
5. Технологическое обеспечение надежности.

#### **Раздел 3. Комплексная автоматизация производства**

1. Гибкие производственные системы (ГПС).
2. Основные принципы создания и структура ГПС.
3. Организационно-экономические вопросы создания гибких производственных комплексов.
4. Аспекты гибкости, машинная гибкость, технологическая гибкость, структурная гибкость, производственная гибкость, маршрутная гибкость, гибкость по изделиям, гибкость по объему.

## 5. Роботизированные технологические комплексы.

### 6.3. Критерии оценивания устных ответов обучающихся

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке ответа аспиранта необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

### 6.4 Цель, основные задачи и порядок проведения дифференциального зачёта по дисциплине

Дифференциальный зачёт имеет цель проверить теоретические знания аспирантов, а также их навыки и умение применять полученные знания. На зачёте аспирант должен показать глубокое и всестороннее знание программного материала, рекомендованной литературы, умение аргументированно и логично изложить содержание поставленных проблем.

Оценки по результатам дифференциального зачёта выставляются преподавателем, ведущим дисциплину, объявляются обучающимся и заносятся в экзаменационную ведомость.

### 6.5. Примерный перечень заданий к дифференциальному зачёту (по дисциплине):

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Предмет с базовыми поверхностями, выполняющий роль соединительного звена, обеспечивающего при сборке соответствующее относительное положение других деталей.	1. Изделие. 2. Деталь. 3. Базовая деталь. 4. Сборочная единица.
2.	Составная часть технической подготовки производства.	1. Конструкторская подготовка производства. 2. Технологическая подготовка производства. 3. Организационная подготовка производства. 4. Всё перечисленное.
3.	Технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными признаками называется:	1. Типовым. 2. Стандартным. 3. Комплексным. 4. Групповым.
4.	Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.	1. Технологический переход. 2. Технологическая операция. 3. Установ. 4. Позиция.
5.	Фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования, для выполнения определенной части операции.	1. Установ. 2. Позиция. 3. Технологический переход. 4. Рабочий ход.
6.	Законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного	1. Установ. 2. Позиция.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров, шероховатости поверхности или свойств заготовки.	3. Технологический переход. 4. Рабочий ход.
7.	Классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска изделий.	1. Организация производства. 2. Вид производства. 3. Тип производства. 4. Технология производства.
8.	Тип производства большого количества изделий ограниченной номенклатуры.	1. Единичное. 2. Серийное. 3. Поточное. 4. Массовое.
9.	При каком типе производства необходима высокая квалификация рабочих:	1. Единичное. 2. Мелкосерийное. 3. Поточное. 4. Массовое.
10.	При каком типе производства используется универсальное оборудование:	1. Единичное. 2. Мелкосерийное. 3. Поточное. 4. Массовое.
11.	При каком типе производства используется оборудование с большими технологическими возможностями:	1. Единичное. 2. Серийное. 3. Поточное. 4. Массовое.
12.	Математическим выражением $TСИ = \bigcup_1^k C E_i^T \bigcup_1^s D_e^T$ описывается:	1. Техническая система "Предмет производства". 2. Техническая система "Изделие". 3. Техническая система "Сборка". 4. Техническая система "Обработка"
13.	Математическим выражением $TCO = \mathcal{E}_o \bigcup \mathcal{L} \bigcup \mathcal{C} \bigcup \mathcal{M} \bigcup \mathcal{I} \bigcup \mathcal{E}_o \bigcup T_{cp}$ описывается:	1. Техническая система "Предмет производства". 2. Техническая система "Изделие". 3. Техническая система "Сборка". 4. Техническая система "Обработка"
14.	Придание объекту требуемого положения относительно другого объекта, принятого за ориентир, в выбранной системе координат и в рассматриваемый момент времени называется:	1. Базированием. 2. Ориентацией. 3. Закреплением. 4. Установкой.
15.	К отклонению и допуску формы относится:	1. Отклонение от плоскостности, допуск плоскостности. 2. Отклонение от перпендикулярности, допуск перпендикулярности. 3. Радиальное биение. 4. Торцевое биение.
16.	К отклонению расположения относится:	1. Отклонение от круглости, допуск круглости. 2. Отклонение от параллельности, допуск параллельности.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Отклонение от цилиндричности, допуск цилиндричности. 4. Радиальное биение.
17.	К отклонению расположения относится:	1. Отклонение от цилиндричности, допуск цилиндричности. 2. Отклонение от симметричности, допуск симметричности. 3. Отклонение от симметричности, допуск симметричности. 4. Торцевое биение.
18.	Технологическое решение Индустрии 4.0 - платформа SAREX - применяется...	1. Для управления инвестиционными проектами на основе технологии «цифровых двойников» 2. Для out-of-the-box применения машинного обучения 3. Для коллективной работы с цифровыми двойниками в виртуальной реальности 4. Для дистанционного технического обслуживания и ремонта на основе дополненной реальности
19.	CAE-системой называется...	1. Программный продукт, предназначенный для решения различных инженерных задач - расчётов, анализа и симуляции физических процессов. 2. Программный продукт, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. 3. Программный продукт, предназначенный для автоматизации процесса проектирования. 4. Программный продукт, предназначенный для проектирования производственных зданий и сооружений
20.	CAD-системой называется...	1. Программный продукт, предназначенный для решения различных инженерных задач - расчётов, анализа и симуляции физических процессов. 2. Программный продукт, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. 3. Программный продукт, предназначенный для автоматизации процесса проектирования. 4. Программный продукт, предназначенный для проектирования производственных зданий и сооружений

## 6.6. Критерии оценок промежуточной аттестации

*Примерная шкала оценивания знаний на дифференциальный зачёт:*

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Аспирант не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Аспирант поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Аспирант хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Аспирант в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

### 7.1. Обеспеченность литературой

#### Основная:

1. Маталин А.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 512 с.  
<https://e.lanbook.com/book/71755>.
2. Ковшов А.Н. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 320 с.  
<https://e.lanbook.com/book/86015>
3. Сысоев С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс: учеб. пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 352 с.  
<https://e.lanbook.com/book/71767>
4. Ковальчук С.Н. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 128 с.  
<https://e.lanbook.com/book/69457>.

#### Дополнительная:

1. Балла О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: Учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 368 с.

<https://e.lanbook.com/book/99228>

2. Звонцов И.Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.Ф. Звонцов, К.П. Иванов, П.П. Серебrenицкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 588 с.

<https://e.lanbook.com/book/89924>

3. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.М. Балла. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 200 с.

<https://e.lanbook.com/book/97677>

4. Программирование постоянных запоминающих устройств вычислительных средств систем управления [Электронный ресурс] / Л.Д. Певзнер [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2010. — 32 с

<https://e.lanbook.com/book/1525>

### **7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта**

- Методические указания для самостоятельной работы аспирантов;

- Индивидуальное задание по дисциплине.

Учебно-методические материалы размещены на портале информационно-образовательных ресурсов - <http://ior.spmi.ru/>

### **7.3. Ресурсы сети «Интернет»**

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».

2. Библиотека ГОСТов [www.gostrf.com](http://www.gostrf.com).

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

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

5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>

6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.

7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>

### **7.4 Электронно-библиотечные системы:**

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

- ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>

- ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>

- ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>

- ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>

- Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL» <https://informsystema.ru>

- Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

### **7.5 Современные профессиональные базы данных:**

- Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>

- «Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>

- «Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>

## 7.6 Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронно-периодический справочник «Система Гарант» <http://www.garant.ru/>.
3. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.
4. Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые» <https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>
5. Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные документы» <http://www.cntd.ru/>
6. Программное обеспечение «База знаний: гидрогеология, инженерная геология и геоэкология» <http://www.geoinfo.ru>
7. Электронная справочная система «Система Госфинансы» <http://www.auditc.ru/product/>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя технические средства обучения, служащие для представления информации (мультимедийные доски, проекторы, и т.д.). Имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования, которые укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Практические занятия проводятся в лабораториях кафедры машиностроения.

### 8.1. Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, литеры Б Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №5  Аудитория 7215	14 посадочных мест Компьютерный класс, используемый при проведении лабораторных и практических занятий, оснащен комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы. Мебель лабораторная: Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт.; Компьютерная техника: АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт.	Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open, License 42620959 от 20.08.2007 обслуживание до 2020 года Microsoft Windows 7 Professional ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» обслуживание до 2020 года CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» обслуживание до 2020 года Autodesk (product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1)
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, литеры Б Учебный центр №1,	20 посадочных мест Мебель лабораторная: Стул – 21 шт., стол – 2 шт., стол преподавательский – 1 шт., шкаф –	Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open, License 42620959 от 20.08.2007

<p>учебно-лабораторный корпус №7</p> <p>Аудитория 5404</p>	<p>2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., шкаф архивный – 1 шт.</p> <p>Оборудование и приборы:</p> <p>учебно-научный комплекс для интерактивного программирования и разработки управляющих программ на станках с ЧПУ (токарный станок с ЧПУ – 1 шт., фрезерный станок с ЧПУ – 1 шт.</p> <p>Компьютерная техника:</p> <p>АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.</p>	<p>обслуживание до 2020 года Microsoft Windows 7 Professional</p> <p>ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»</p> <p>обслуживание до 2020 года CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»</p> <p>обслуживание до 2020 года Autodesk (product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1)</p>
--	--	---

## 8.2. Помещения для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года).Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места аспирантов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для аспирантов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для аспирантов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для аспирантов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., балон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стула – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### 8.4. Библиотека Университета

Месторасположение	Оснащенность	Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС)
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1165 Читальный зал	Аппарат Xerox W.Centre 5230- 1 шт; Сканер K.Filem - 1 шт; Копир. Аппарат -1 шт; Кресло – 521AF-1 шт; Монитор ЖК HP22-1 шт; Монитор ЖК S.17-11 шт; Принтер HP L/Jet-1 шт; Системный блок HP6000 Pro-1 шт; Системный блок Ramec S. E4300-10 шт; Сканер Epson V350-5 шт; Сканер Epson 3490-5 шт; Стол 160*80*72-1 шт; Стул 525 VFH030-12 шт; Шкаф каталожн. -20 шт; Стул «Кодоба» -22 шт; Стол 80*55*72-10 шт	MARK-SQL, Ирбис
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1171 Читальный зал	Книжный шкаф 1000*3300*400-17 шт; Стол, 400*180 Титаник «Piso» -1 шт; Стол письменный с тумбой -37 шт; Кресло «Cannes» черное-42 шт; Кресло (кремовое) -37 шт; Телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT-1 шт; Монитор Benq 24-18 шт; Цифровой ИК-трансивер TAIDEN -1 шт; Пульт для презентаций R700-1 шт; Моноблок Lenovo 20 HD 19 шт; Сканер Xerox 7600- 4шт;	
Санкт-Петербург, В.О., Малый пр., д.83, Инженерный корпус Ауд. № 327-329 Читальные залы	Компьют. Кресло 7875 A2S – 35 шт; Стол компьютер. – 11 шт; Моноблок Lenovo 20 HD 16 шт; Доска настенная белая -- 1 шт; Монитор ЖК Philips - 1 шт; Монитор HP L1530 15ft - 1 шт; Сканер Epson Perf.3490 Photo - 2 шт; Системный блок HP6000 – 2 шт; Стеллаж открытый- 18 шт; Микрофон Д-880 с 071с.ч.- - 2 шт; Книжный шкаф - 15 шт; Парта- 36 шт; Стул- 40 шт	

#### 8.5. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)