

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е.Рудин

«21» февраля 2023 года

## Программа практики

**Б2.В.01(П)**

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

Учебный план: 2023-2024 15.04.02 ИИТА КИТМ ОО №2-1-87.plx

Кафедра: **28** Машиноведения

Направление подготовки:  
(специальность) 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Компьютерный инжиниринг технологических машин  
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр		Контактн	Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Практ. занятия				
4	УП	36	179,75	0,25	6	Зачет с оценкой
	ПП	36	179,75	0,25	6	
Итого	УП	36	179,75	0,25	6	
	ПП	36	179,75	0,25	6	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

Марковец Алексей  
Владимирович

От выпускающей кафедры:  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Марковец Алексей  
Владимирович

Методический отдел: Макаренко С.В.

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ПРАКТИКИ

**1.1 Цель практики:** Сформировать компетенции обучающегося в области практического использования современных компьютерных технологий для совершенствования узлов машин и механизмов на основе результатов научно-исследовательских работ

### 1.2 Задачи практики:

Закрепить теоретические знания, полученные в ходе изучения профессиональных дисциплин

Сформировать навыки систематизации результатов научных исследований в области совершенствования узлов машин и механизмов

Развить навыки применения современных компьютерных технологий применительно к задачам совершенствования узлов машин и механизмов

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Проектирование машин

Основы научных исследований и руководство коллективом исполнителей

Математическое моделирование

PLM-технологии в проектировании машиностроительных изделий

Учебная практика (научно-исследовательская работа)

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

**Знать:** подходы к выбору направления научного исследования с учетом разнообразия культур

**Уметь:** анализировать конкретные проблемы производства в процессе межкультурного взаимодействия

**Владеть:** навыками практического использования информации с учетом специфики межкультурного взаимодействия

### ПК-1: Способен сопровождать жизненный цикл продукции машиностроения

**Знать:** возможности современных компьютерных программ автоматизации проектирования и поддержки жизненного цикла изделий по разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий машиностроения

**Уметь:** использовать функциональные возможности современных компьютерных программ автоматизированного проектирования и поддержки жизненного цикла изделий при разработке конструкторской документации

**Владеть:** навыками применения современных компьютерных программ автоматизации проектирования и поддержки жизненного цикла изделий в процессе подготовки конструкторской документации на разрабатываемые изделия машиностроения

### ПК-2: Способен исследовать производство и формировать предложения по его совершенствованию

**Знать:** критерии выбора рациональных ресурсосберегающих и экологически чистых технологических решений для обеспечения выпуска высококачественной продукции

**Уметь:** выбирать оборудование и обосновывать его применение исходя их технологических решений в условиях заданного производства

**Владеть:** навыками применения технологии поддержки жизненного цикла изделия для обоснованного выбора оборудования исходя их технологических решений в условиях заданного производства

### ПК-3: Способен организовывать техническое и методическое руководство проектированием продукции (услуг)

**Знать:** современные компьютерные технологии и их возможности для разработки технологических процессов изготовления изделий

**Уметь:** обеспечивать выбор системы автоматизированного проектирования технологических процессов для разработки конструкторской документации на изготовление машиностроительных изделий

**Владеть:** навыками использования современного программного обеспечения применительно к разработке технологических процессов и конструкторской документации производства машиностроительной продукции

**ПК-4: Способен разрабатывать план мероприятий по сокращению сроков и стоимости проектных работ**

**Знать:** современные методы и средства определения эксплуатационных характеристик технологического оборудования, методы проведения технических расчетов применительно к задачам совершенствования технологических машин

**Уметь:** составлять технические задания на проектирование и изготовление, использовать современные методы проектирования и конструирования при решении задач совершенствования узлов машин и механизмов технологического оборудования

**Владеть:** навыками использования современного программного обеспечения при разработке технического задания, решения задач проектирования и конструирования узлов машин и механизмов технологического оборудования

**3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Наименование и содержание разделов (этапов)	Семестр	Контактная работа	СР (часы)	Форма текущего контроля
		Пр. (часы)		
Раздел 1. Компьютерные технологии разработки конструкторской и технологической документации	4			С
Этап 1. Программное обеспечение для автоматизации проектирования на примере решения задач разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий машиностроения при реализации процессов поддержки жизненного цикла изделий Практическое занятие: Разработка конструкторской документации с использованием PLM-технологий		4	20	
Этап 2. Программное обеспечение технологической подготовки производства изделий машиностроения при реализации процессов поддержки жизненного цикла изделий Практическое занятие: Разработка технологической документации с использованием PLM-технологий		4	20	
Раздел 2. Выполнение индивидуального задания				
Этап 3. Постановка целей и задач исследований, разработка расчетных схем, математических моделей Практическое занятие: Разработка проекта с использованием пакета Лоцман-PLM		4	25	
Этап 4. Определение и анализ исходных данных математической модели с использованием расчетных и экспериментальных методов Практическое занятие: Разработка проекта с использованием пакета Лоцман-PLM (продолжение)		4	25	
Этап 5. Математическое моделирование с использованием численных или аналитических методов исследований Практическое занятие: Разработка проекта с использованием пакета Лоцман-PLM (продолжение)	6	25	С	

Этап 6. Разработка конструкторско-технологических решений по совершенствованию узлов машин и механизмов в соответствии с индивидуальным заданием. Практическое занятие: Разработка проекта с использованием пакета Лоцман-PLM (продолжение)	6	25	
Раздел 3. Подведение итогов практики			
Этап 7. Обобщение материалов, выводы. Оформление отчета по практике и других отчетных документов	4	20	
Этап 8. Подготовка к защите отчета.	4	19,75	
Итого в семестре	36	179,75	
Промежуточная аттестация (Зачет с оценкой)	0,25		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	<b>36,25</b>	<b>179,75</b>	

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

##### 4.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

###### 4.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
УК-5	Излагает правила взаимодействия с деловыми партнерами при решении научно-технических задач разработки узлов машин и механизмов Планирует сотрудничество людей при научно-исследовательских задачах Взаимодействует с коллективом при решении научно-исследовательских задач, соблюдая деловой этикет
ПК-1	Перечисляет возможности современных САПР по разработке конструкторской документации, приводит примеры использования PLM-технологий на этапах разработки конструкторской документации Применяет современные PLM-технологии при разработке конструкторской документации Выполняет разработку конструкторской документации с использованием возможностей PLM-систем
ПК-2	Перечисляет возможности современных PLM-систем конструкторской и технологической подготовки производства применительно к решению задач выбора технологических решений и конструкционных материалов, соответствующих нормам экологической безопасности и ресурсосбережению Применяет инструменты PLM-систем для назначения материалов, выбора оборудования в процессе конструкторской и технологической подготовки производства Использует возможности PLM-систем для назначения материалов, выбора оборудования в процессе конструкторской и технологической подготовки производства
ПК-3	Перечисляет последовательность этапов технологической подготовки производства и характеризует современное программное обеспечение, применяемое в составе PLM-систем Применяет современное программное обеспечение для разработки технологических процессов Разрабатывает технологический процесс изготовления изделия с использованием современного программного обеспечения
ПК-4	Характеризует технические и конструктивные параметры технологического оборудования, перечисляет методы расчетов узлов машин и механизмов применительно к заданию на практику Разрабатывает расчетные схемы применительно к индивидуальному заданию на практику и выбранному методу расчета, выполняет расчет параметров технологического оборудования в соответствии с техническим заданием Демонстрирует использование компьютерных технологий при разработке расчетных схем проектируемых изделий, приводит в отчете расчетные схемы проектируемых изделий, разработанные с использованием возможностей современных ЭВМ

###### 4.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
	Устное собеседование
5 (отлично)	Обучающийся соблюдал сроки прохождения практики; отчетные материалы полностью соответствуют программе практики и имеют практическую ценность; индивидуальное задание выполнено полностью и на высоком уровне, получен

	положительный отзыв от предприятия; качество оформления отчета и презентации соответствуют требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся дал полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области.
4 (хорошо)	Обучающийся соблюдал сроки прохождения практики; отчетные материалы в целом соответствуют программе практики, содержат стандартные выводы и рекомендации практиканта; индивидуальное задание выполнено (выполнено с несущественными ошибками), получен положительный отзыв; качество оформления отчета соответствуют требованиям (имеются несущественные ошибки). В процессе защиты отчета обучающийся дал полный ответ, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся соблюдал сроки прохождения практики; отчетные материалы в целом соответствуют программе практики, собственные выводы и рекомендации практиканта по итогам практики отсутствуют; индивидуальное задание выполнено с существенными ошибками, получен удовлетворительный отзыв от предприятия; качество оформления отчета и / или презентации имеют многочисленные несущественные ошибки. В процессе защиты отчета обучающийся дал ответ с существенными ошибками или пробелами в знаниях по некоторым разделам практики. Демонстрирует понимание содержания практики в целом, без углубления в детали.  Обучающийся нарушал сроки прохождения практики; отчетные материалы в целом соответствуют программе практики, собственные выводы и рекомендации практиканта по итогам практики отсутствуют; индивидуальное задание выполнено с существенными ошибками, получен удовлетворительный отзыв от предприятия; качество оформления отчета и / или презентации имеют многочисленные существенные ошибки. В процессе защиты отчета обучающийся продемонстрировал слабое понимание сущности практической деятельности, допустил существенные ошибки или пробелы в ответах сразу по нескольким разделам программы практики, незнание (путаницу) важных терминов.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся систематически нарушал сроки прохождения практики; отчетные материалы частично не соответствуют программе практики; не смог справиться с практической частью индивидуального задания, получен неудовлетворительный отзыв от предприятия; качество оформления отчета и / или презентации не соответствует требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся продемонстрировал неспособность ответить на вопрос без помощи преподавателя, незнание значительной части принципиально важных практических элементов, многочисленные грубые ошибки.  Обучающийся систематически нарушал сроки прохождения практики; отчетные материалы не соответствуют программе практики; не смог справиться с индивидуальным заданием, получен неудовлетворительный отзыв от предприятия; отчет к защите не представлен.  Обучающийся практику не проходил.

#### 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 4	
1	Цель производственной практики и задачи, которые должны быть решены в период прохождения практики
2	Компьютерные технологии, применяемые в научных исследованиях на этапе сбора данных
3	Использование программного обеспечения для разработки расчетных схем
4	Требования к оформлению иллюстраций, графиков и схем в отчете о научных исследованиях
5	Использование среды MATLAB и других систем инженерных расчетов при моделировании объектов исследования
6	Требования к оформлению формул и таблиц в отчете о научно-исследовательской работе
7	Функциональные возможности PLM-систем на этапах разработки конструкторской документации. Разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий машиностроения
8	Функциональные возможности PLM-систем на этапе технологической подготовки производства.

#### 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

По результатам прохождения практики обучающийся оформляет отчет о практике. Обязательными элементами отчета является титульный лист и задание на практику. Содержание отчета должно включать информацию о всех этапах практики, выполненных в соответствии с заданием. Обязательными разделами отчета являются: содержание, введение, основная часть (наименование разделов основной части определяется заданием), заключение, список использованных источников и приложения. Раздел «Приложение» включается в отчет, в случае необходимости, в соответствии с заданием на практику.

Объем отчета составляет 20-30 стр., оформленных в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Конструкторская документация (при ее наличии в соответствии с заданием) должна быть оформлена согласно требованиям ЕСКД. Отчет может быть выполнен индивидуально или в составе малых групп и должен содержать отзыв руководителя от СПбГУПТД. Отчетные документы должны быть представлены по окончании срока практики.

##### 4.3.4 Порядок проведения промежуточной аттестации по практике

## 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>				
Акимова, О. Ю.	Интегрированная логистическая поддержка на этапах жизненного цикла продукции	Москва: Издательский Дом МИСиС	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/106878.html">http://www.iprbookshop.ru/106878.html</a>
Герасимова, Н. Ф., Герасимов, М. Д., Романович, М. А.	Оформление текстовых и графических документов	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92283.html">http://www.iprbookshop.ru/92283.html</a>
Лещева, О. В.	Математическое моделирование производственных процессов	Саратов: Вузовское образование	2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102239.html">http://www.iprbookshop.ru/102239.html</a>
Самойлова, Е. М.	Интегрированные системы проектирования и управления. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/97338.html">http://www.iprbookshop.ru/97338.html</a>
Безъязычный, В. Ф., Сафонов, С. В.	Технология машиностроения	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/98479.html">http://www.iprbookshop.ru/98479.html</a>
<b>5.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Фещенко, В. Н.	Справочник конструктора. Кн.2. Проектирование машин и их деталей	Москва: Инфра-Инженерия	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86564.html">http://www.iprbookshop.ru/86564.html</a>
Мазин Л. С., 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>
Фещенко, В. Н.	Справочник конструктора. Кн.1. Машины и механизмы	Москва: Инфра-Инженерия	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86563.html">http://www.iprbookshop.ru/86563.html</a>

Акимова, О. Ю.	Интегрированная логистическая поддержка на этапах жизненного цикла продукции	Москва: Издательский Дом МИСиС	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/106710.html">http://www.iprbookshop.ru/106710.html</a>
Маслова, И. В.	Системы поддержки принятия решений в конструкторско-технологической подготовке машиностроительного производства	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92293.html">http://www.iprbookshop.ru/92293.html</a>
Анашкина Е. В., Беспалова И. М., Гренишина Н. А., Мазин Л. С., Марковец А. В., Рокотов Н. В.	Практики	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017758">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017758</a>

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

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>  
Портал федерального института промышленной собственности [Электронный ресурс]. URL: <https://fips.ru/>  
Портал поиска патентной информации [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.espacenet.com/>  
Портал системы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]. URL: <https://ascon.ru/>  
Портал систем управления инженерными данными и жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM [Электронный ресурс]. URL: <https://ascon.ru/products/889/review/>  
Портал пользователей ПО АСКОН [Электронный ресурс]. URL: <https://forum.ascon.ru/>  
Система ПОЛИНОМ:MDM для работы с нормативно-справочной информацией предприятия [Электронный ресурс]. URL: <https://ascon.ru/products/1279/training/documents/>

## 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения  
Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic  
Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic  
Octave  
SolidWorks Education Edition на SolidWorks 500 CAMPUS  
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

## 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
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска