

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНПТ

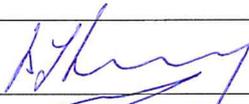
А.Н. Яковлев

«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тип практики	Исследовательская практика		
Направление подготовки/ специальность	01.06.01 Математика и механика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	01.02.06 Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Продолжительность недель / академических часов	108		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч			
Самостоятельная работа, ч	108		
ИТОГО, ч	108		

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМ
------------------------------	-------	------------------------------	----

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения Руководитель ООП Преподаватель		В.А. Климов
		П.Я. Крауиньш
		П.Я. Крауиньш

2020 г.

1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
УК(У)-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УК(У)-3.В1	Владеть навыками выступлений на научных конференциях, навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной науки
		УК(У)-3.В2	Владеть технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; владение навыками инновационной деятельности
		УК(У)-3.В3	Владеть различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
		УК(У)-3.У1	Уметь выдвигать научную гипотезу, принимать участие в ее обсуждении; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов
		УК(У)-3.У2	Уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
		УК(У)-3.У3	Уметь вести корректную дискуссию в процессе представления научных результатов
		УК(У)-3.З1	Знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
		УК(У)-3.З2	Знать классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; основы инновационной деятельности
ПК(У)-3	Способность создавать новые поколения машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами	ПК(У)-3.В1	Владеть навыками проектирования и создания инновационных машин приборов с новыми качествами
		ПК(У)-3.У1	Уметь создавать новые подходы к конструктивному решению и методы расчетного анализа и моделирования современных машин, приборов и аппаратуры.
		ПК(У)-3.З1	Знать классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований
ПК(У)-4	Способность совершенствования существующих машин, приборов, аппаратуры и технологий, обладающих повышенными эксплуатационными характеристиками, меньшей материалоемкостью и энергоемкостью и затратами	ПК(У)-4.В1	Владеть методиками экономико-стоимостной оптимизации технических решений
		ПК(У)-4.У1	Уметь проводить экономико-стоимостную оптимизацию технических решений
		ПК(У)-4.З1	Знать подходы к экономико-стоимостной оптимизации технологических процессов и схем установок

2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики:

– исследовательская практика

Формы проведения:

Дискретно (по периоду проведения практики) - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Способ проведения практики: стационарная.

Места проведения практики: структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА, относительно рекомендованных условий труда).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

При прохождении практики будут сформированы следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Компетенция
Код	Наименование	
РП-1	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УК(У)-3
РП-2	Способность создавать новые поколения машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами	ПК(У)-3
РП-3	Способность совершенствования существующих машин, приборов, аппаратуры и технологий, обладающих повышенными эксплуатационными характеристиками, меньшей материалоемкостью и затратами	ПК(У)-4

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ этапа	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: 1. получение и согласование задания на практику от руководителя; 2. прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка на предприятии; 3. ознакомление с организацией работы предприятия, расположением и назначений помещений/цехов, используемого оборудования, его назначения и особенностей работы, истории развития; 4. согласование плана прохождения практики с руководителем от предприятия с учетом возможностей и нормативных ограничений предприятия; 5. корректировка задания (при необходимости).	РП-1 РП-2 РП-3
2	Выполнение индивидуального задания: 1. этап сбора, обработки и анализа полученной информации; 2. формулирование актуальной научной или технической проблемы, требующей проработки и решения на предприятии; 3. постановка цели практики и решаемых задач; 4. анализ возможных путей решения задач, требуемой технической литературы, оборудования и программного обеспечения и другого материально-технического обеспечения; 5. теоретическая проработка вопроса и выбор оптимального варианта	РП-1 РП-2 РП-3

	решения задач; 6. согласование требуемых исследований или опытно-конструкторских работ с руководителем от предприятия;	
3	Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: 1. разработка математической, компьютерной или натурной модели устройства; 2. проектирование и изготовление оснастки (при необходимости); 3. постановка, организация и выполнение натурального или виртуального эксперимента; 4. анализ результатов эксперимента; 5. формулирование рекомендаций или методических указаний по результатам анализа;	РП-1 РП-2 РП-3
4	Заключительный: 1. анализ результативности достижения поставленной цели и задач практики; 2. подготовка отчета по практике и дневника; 3. согласование отчета с руководителем от предприятия.	РП-1 РП-2 РП-3

7. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

8. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме дифференцированного зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Лопатин, В.Ю.. Организация и планирование эксперимента: практикум [Электронный ресурс] / Лопатин В.Ю., Шуменко В.Н. — Москва: МИСИС, 2010. — 83 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/117156>. — Загл. с экрана.
2. Степанов, П.Е.. Планирование эксперимента: учебно-методическое пособие по анализу и обработке экспериментальных данных [Электронный ресурс] / Степанов П.Е. — Москва: МИСИС, 2017. — 22 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108113>. — Загл. с экрана.
3. Боголюбова, М.Н.. Системный анализ и математическое моделирование в машиностроении: учебное пособие / М.Н. Боголюбова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 123 с.
4. Михайлов, Ю.Б. Конструирование деталей механизмов и машин: учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] / Ю.Б. Михайлов; Московский авиационный институт (МАИ). — Москва: Юрайт, 2012. — 415 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-62.pdf> (контент) — Доступ из корпоративной сети ТПУ.
5. Ануриев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. [Электронный

- ресурс] / В. И. Анурьев. — Москва: Машиностроение, 2013. — Т.1. — Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2396_01.pdf (контент) — Доступ из корпоративной сети ТПУ.
6. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. [Электронный ресурс] / В. И. Анурьев. — Москва: Машиностроение, 2013. — Т.2. — Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2396_01.pdf (контент) — Доступ из корпоративной сети ТПУ.
7. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. [Электронный ресурс] / В. И. Анурьев. — Москва: Машиностроение, 2013. — Т.3. — Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2396_01.pdf (контент) — Доступ из корпоративной сети ТПУ.

Дополнительная литература

1. Винарский, М.С. Планирование эксперимента в технологических исследованиях / М.С. Винарский, М.В. Лурье. — Киев: Техніка, 1975. — 168 с.
2. Федоткин, И.М. Математическое моделирование технологических процессов: учебное пособие для вузов / И.М. Федоткин. — Изд. стер.. — Москва: Либроком, 2014. — 415 с.
3. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов / В.П. Тарасик. — Минск; Москва: Новое знание Инфра-М, 2019. — 592 с.: ил.. — Высшее образование - Бакалавриат. — Библиогр.: с. 585-586.
4. Михайлов, Ю.Б. Конструирование деталей механизмов и машин: учебное пособие для бакалавров / Ю. Б. Михайлов; Московский авиационный институт (МАИ). — Москва: Юрайт, 2012. — 415 с.
5. Орлов, П.И. Основы конструирования справочно-методическое пособие: в 2 кн.: / П.И. Орлов. — 3-е изд., испр. — Москва: Машиностроение, 1988. — кн. 1. — 553 с.
6. Орлов, П.И. Основы конструирования справочно-методическое пособие: в 2 кн.: / П.И. Орлов. — 3-е изд., испр. — Москва: Машиностроение, 1988. — кн. 2. — 553 с.

8.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Mathematical modeling». В электронном курсе «Mathematical modeling», созданном в качестве веб-поддержки дисциплины «Математическое моделирование» раскрываются: основные понятия математического моделирования; методы аппроксимации, интерполяции и предсказания; моделирование свободных колебаний и применение таких моделей в разных областях; вопросы оптимизации. Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1039>

Лицензионное программное обеспечение:

1. Solid Works Education Edition 100 CAMPUS (лицензия на 100 учебных мест, сетевой доступ).
2. MATLAB Classroom Reinstatement Fee From 25 to 49 concurrent All Platform Licenses (per License).
3. Виброизмерительный переносной комплекс К-5101 (Баланс – VI, Двухканальный узкополосный анализатор, Виброметр, Биброграф).
4. Microsoft Office Standard 16 Академическая лицензия.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ в учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
•	634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, д. 12, учебный корпус №16, учебная аудитория 207.	Учебная аудитория для проведения самостоятельных занятий. Класс CAD-CAM систем и моделирования (14 компьютеров, 2 телевизора, структурированная кабельная система, 2 лазерных принтера).
•	634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, д. 12, учебный корпус №16, учебная аудитория 208.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Авторизованный учебный центр «SolidWorks». 3D принтер Alaris 30, плотер, МФУ, сканер, проектор, 14 графических станций.
•	6634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, д. 12, учебный корпус №16, учебная аудитория 105.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Парк роботов, различного назначения и применения: токарные станки – 5 шт., фрезерный станок, координатно-расточной станок, шлифовальный станок, 12 компьютеров, проектор, экран. станки с ЧПУ – 2 шт, станок с параллельной кинематикой «Metrom», учебные модульные роботы – 3 шт, учебный интеллектуальный роботизированный центр, учебная гибкая производственная система, автоматизированный склад, установка гидроабразивной резки.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 01.06.01 «Математика и механика», профиль 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
профессор		П.Я. Крауиньш
доцент		В.Н. Дерюшева

Программа одобрена на заседании отделения материаловедения ИШНПТ (протокол от «29» июня 2020 г. №35).

Руководитель выпускающего отделения,
д.т.н, профессор


_____ /В.А. Климёнов/
подпись

Лист изменений рабочей программы практики:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОМ ИШНПТ (протокол)
2018/2019 уч. год	1. Внесены изменения в раздел Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	№ 5/1 от 25.06.2018
2019/2020 уч. год	2. Внесены изменения в раздел Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	№19/1 от 01.07.2019
2020/2021 уч. год	3. Внесены изменения в раздел Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	№ 35 от 29.06.2020