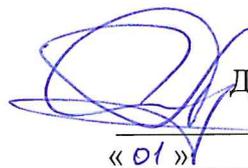


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ»

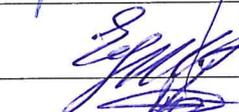
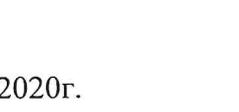
 УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШНПТ
 (А.Н. Яковлев)
 « 01 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Учебно-исследовательская работа студентов

| | | | |
|---|---|----------|------------|
| Направление подготовки/ специальность | 15.03.01 Машиностроение | | |
| Образовательная программа | Машиностроение | | |
| Специализация | Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств | | |
| Уровень образования | высшее образование – бакалавриат | | |
| Курс | 3, 4 | семестры | 5, 6, 7, 8 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 4 (1/1/1/1) | | |
| Продолжительность недель / академических часов | 144 | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | |
| Контактная работа, ч | | | |
| Самостоятельная работа, ч | 144 | | |
| ИТОГО, ч | 144 | | |

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

| | | |
|---|---|-----------------|
| Заведующий кафедрой - руководитель Отделения материаловедения Руководитель ООП |  | Клименов В.А. |
| |  | Ефремов Е.А. |
| Преподаватель |  | Крауиньш Д.П. |
| |  | Буханченко С.Е. |

2020г.

1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|-----------------|---|--------------------------------------|---|--|
| | | | Код | Наименование |
| ОПК(У)-1 | Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Р1, Р4, Р6, Р8, Р9 | ОПК(У)-1.34 | Знает основные понятия, определения и методы теории дифференциальных уравнений в частных производных |
| | | | ОПК(У)-1.У4 | Умеет решать дифференциальные уравнения в частных производных, уравнений теплопроводности и диффузии, уравнения Даламбера |
| | | | ОПК(У)-1.В4 | Владеет аппаратом математической физики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач |
| | | | ОПК(У)-1.310 | Знает основные виды конструкций и механизмов, методы исследования и расчета их статических, кинематических и динамических характеристик, методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций |
| | | | ОПК(У)-1.У10 | Умеет применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов, методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов |
| | | | ОПК(У)-1.В10 | Владеет опытом теоретического и экспериментального исследования в механике, использования методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач |
| ОПК(У)-4 | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Р1, Р3, Р4, Р5, Р6, Р8, Р9, Р11 | ОПК(У)-4.31 | Знает методы и средства компьютерной графики; основы проектирования технических объектов с использованием информационных технологий |
| | | | ОПК(У)-4.У1 | Умеет применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; оформлять эскизы деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию с использованием средств компьютерной графики |
| | | | ОПК(У)-4.В1 | Владеет навыками самостоятельного снятия эскизов и выполнения чертежей различных технических деталей и элементов конструкции узлов изделий; навыками изображений технических изделий, оформления чертежей и составления спецификаций; одной из графических компьютерных программ |
| ПК(У)-1 | Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий | Р1, Р3, Р4, Р5, Р6, Р8, Р9, Р10, Р11 | ПК(У)-1.31 | Знает технологические операции для получения заготовок, формообразования резанием и защиты полученных при обработке поверхностей деталей |
| | | | ПК(У)-1.У1 | Умеет обосновывать последовательность применения технологических операций при производстве деталей |
| | | | ПК(У)-1.В1 | Владеет опытом разработки технологических процессов изготовления деталей с использованием универсального оборудования |
| | | | ПК(У)-1.35 | Знает определение технологичности изделий и способы ее достижения |
| | | | ПК(У)-1.У5 | Умеет определять и оценивать показатели |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|-----------------|---|--------------------------------------|---|--|
| | | | Код | Наименование |
| | | | | технологичности деталей |
| | | | ПК(У)-1.В5 | Владеет опытом оценки детали на технологичность |
| ПК(У)-2 | Способен разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств | Р1, Р3, Р4, Р6, Р7, Р8, Р9, Р10, Р11 | ПК(У)-2.У1 | Умеет составлять техническую документацию (в том числе графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) |
| | | | ПК(У)-2.В1 | Владеет навыками метрологического обеспечения машиностроительного производства |
| | | | ПК(У)-2.У5 | Умеет разрабатывать техническую документацию (с применением средств автоматизации) для регламентного эксплуатационного обслуживания автоматизированных средств и систем в машиностроительном производстве |
| | | | ПК(У)-2.В5 | Владеет навыками разрабатывать техническую документацию (с применением средств автоматизации) для регламентного эксплуатационного обслуживания автоматизированных средств и систем в машиностроительном производстве |
| ПК(У)-7 | Умеет выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения | Р1, Р4, Р6, Р8, Р9, Р10, Р11 | ПК(У)-7.31 | Знает методы испытания материалов. Механизмы пластической деформации при обработке металлов |
| | | | ПК(У)-7.У1 | Умеет объяснять причины изменения структуры и свойств металлов при пластической деформации. Проводить измерение механических свойств образцов материалов |
| | | | ПК(У)-7.В1 | Владеет методами расчета механических свойств образцов по показаниям приборов |
| | | | ПК(У)-7.32 | Знает способы реализации основных технологических процессов нестандартных и новых деталей и изделий машиностроения |
| | | | ПК(У)-7.В2 | Владеет навыками составления технологического процесса на изготовление нестандартных деталей с использованием станков с ЧПУ |
| | | | ПК(У)-7.В5 | Владеет навыками работы с современным оборудованием для решения научно-технических и технологических задач нанесения покрытий со специальными свойствами |
| ПК(У)-8 | Умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий | Р1, Р4, Р6, Р8, Р9, Р10, Р11 | ПК(У)-8.У2 | Умеет проводить стандартные испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий |
| | | | ПК(У)-8.В2 | Владеет навыками применения стандартных и оригинальных методик для определения физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий машиностроительного и производства |
| | | | ПК(У)-8.36 | Знает методики обработки результатов экспериментов и соответствующих пакетов прикладных программ |
| | | | ПК(У)-8.У6 | Умеет обрабатывать результаты экспериментов, в том числе с использованием пакетов прикладных программ |

2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

При прохождении практики будут сформированы следующие результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения при прохождении практики | | Компетенция |
|--|---|-------------|
| Код | Наименование | |
| РП-1 | Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ОПК(У)-1 |
| РП-2 | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК(У)-4 |
| РП-3 | Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий | ПК(У)-1 |
| РП-4 | Способен разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств | ПК(У)-2 |
| РП-5 | Умеет выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения | ПК(У)-7 |
| РП-6 | Умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико- механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий | ПК(У)-8 |

4. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов практики:

| № семестра | Этапы практики, краткое содержание (виды работ) | Формируемый результат обучения |
|------------|--|------------------------------------|
| 5 | Предварительная постановка задачи: – подбор и изучение литературы, нормативно-правовых документов; – обработка и анализ полученной информации; – разработка предварительной постановки задачи; – разработка предварительной конструктивной схемы; – разработка плана дальнейшей работы; – подготовка отчета. | РП-1, РП-4 |
| 6 | Конкретизация задачи исследования: – описание исследуемого объекта; – формирование целей и критериев, поиск методов решения, обоснование выбранного анализа, техники исследования; – поисковое исследование в части определения теоретической и практической значимости; – выполнение заданий научного руководителя; – подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей; – подготовка отчета. | РП-1, РП-2, РП-3, РП-4, РП-5, РП-6 |
| 7, 8 | Формирование предварительных результатов исследования: – окончательная постановка задачи исследования; – выбор метода решения задачи и его реализация; – получение обобщенных, качественных, численных результатов; – выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в университете, в других вузах, а также участие в других научных конференциях; – подготовка отчета. | РП-1, РП-2, РП-3, РП-4, РП-5, РП-6 |

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Формы отчетности по дисциплины

По окончании дисциплины, обучающиеся предоставляют отчет.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в виде защиты отчета по УИРС.

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение:

1. Лопатин, В. Ю. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / В. Ю. Лопатин, В. Н. Шуменко. — Москва : МИСИС, 2010. — 83 с. — ISBN 978-5-87623-384-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117156> (дата обращения: 04.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Степанов, П. Е. Планирование эксперимента : учебно-методическое пособие / П. Е. Степанов. — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108113> (дата обращения: 04.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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. (дата обращения: 04.06.2020)
5. Анурьев, 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. (дата обращения: 04.06.2020)
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. (дата обращения: 04.06.2020)
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. (дата обращения: 04.06.2020)

Дополнительная литература (указывается по необходимости)

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. Текст: непосредственны – 5 экз.
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>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Elsevier Mendeley Desktop; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Teams; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic

2. 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 |
|----|--|--|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 102Б | Виброизмерительный комплекс К-5101 - 1 шт.; Вибростенд ВУ-15 - 1 шт.; Система управления автоматизированным триботехническим комплексом АК-1 с программным обеспечением - 1 шт.; Анализатор вибрации "КВАРЦ" - 4 шт.; Система управления и сбора данных - 1 шт.; Комплекс вибродиагностический - 3 шт.; Блок расширительный на 8 каналов измерений - 1 шт.; Виброизмерительный комплекс переносной - 1 шт.; Триботестер АТК-3 - 1 шт.; Инкрементальный |

| | | |
|----|--|---|
| | | энкодер с высоким разрешением DFS60 - 1 шт.; Тензометрический измерительно-вычислительный комплекс - 1 шт.; Лаборатория прототипирования роботов - 1 шт.; Стенд учебный - 12 шт.; Прибор виброизмерительный "АГАТ-М" - 5 шт.; Автоматизированный триботехнический комплекс - 1 шт.; Экспериментальный стенд системы позиционирования для трекового детектора - 1 шт.; Универсальный балансировочный станок с горизонтальной осью вращения, зарезонансного типа ВМ-050 - 1 шт.; Система управления автоматизированными техническими системами в режиме реального времени - 1 шт.; Преобразователь линейного перемещения ЛИР-7 - 1 шт.; Электронный коммутирующий блок МС-16 - 1 шт.; Автоматизированный стационарный комплекс для измерения и контроля параметров роторных агрегатов Рубин-М1 - 1 шт.; Балансировочный станок ВМ-010 - 1 шт.; Система автоматической настройки инструмента с измерительным датчиком Blum для станка с параллельной кинематикой Metrom P1000 - 1 шт.; Триботехнический испытательный комплекс - 1 шт.; Анализатор вибрации "ОНИКС" - 6 шт.; Автоматический комплекс пробоподготовки - 1 шт.; Система управления шестью шаговыми двигателями МЮИ-6 с программным обеспечением - 1 шт.; Стенд входного контроля подшипников качения "СП-180М" - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для одежды - 3 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба стационарная - 6 шт.; Компьютер - 13 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 104 | Трансформатор сварочный - 1 шт.; Генератор Г 6-27 - 1 шт.; Осциллограф С1-68 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 4 посадочных мест; Шкаф для документов - 5 шт.; Тумба стационарная - 4 шт.; Стеллаж - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.; Принтер - 1 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | ФИО |
|-----------------------|-----------------|
| доцент | Д.П. Крауиньш |
| доцент | С.Е. Буханченко |
| старший преподаватель | Д.М. Козарь |

Программа одобрена на заседании кафедры ТМСРП (протокол от «28» апреля 2017 г. №11).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОМ ИШНПТ,
д.т.н, профессор


В.А. Клименов

Лист изменений рабочей программы дисциплины

| Учебный год | Содержание /изменение | Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол) |
|--------------------------|--|---|
| 2018/2019 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания | от «30» августа 2018г. № 7 |
| 2019/2020 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | от «01» июля 2019 г. № 19/1 |
| 2020/2021 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | от «01» сентября 2020 г. № 36/1 |