

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет



Ю.Н. РЫЖИХ

20 22 г.

Рабочая программа производственной практики

**Научно-исследовательская работы**

по направлению подготовки

**15.04.06 Мехатроника и робототехника**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Моделирование робототехнических систем»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2022**

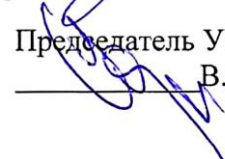
Код практики в учебном плане: Б.2.О.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 Г.Р. Шрагин

Председатель УМК

 В.А. Скрипняк

## 1. Цель практики

Целью производственной практики является получение обучающимися первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, направленное на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

– ОПК-2 – Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;

– ОПК-3 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;

– ОПК-4 – Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов;

– ОПК-5 – Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил;

– ОПК-6 – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;

– ОПК-7 – Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

– ОПК-8 – Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений;

– ОПК-9 – Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование;

– ОПК-10 – Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

– ОПК-11 – Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;

– ОПК-12 – Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

– ОПК-13 – Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем;

– ОПК-14 – Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.

– ПК-1 – Способность и готовность разрабатывать математические модели составных частей объектов профессиональной деятельности методами теории автоматического управления;

– ПК-2 – Способность самостоятельно применять знания на практике по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, экспериментов и наблюдений.

– ПК-3 – Способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств

автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем.

## **2. Задачи практики**

- ознакомление с различными этапами научно-исследовательской деятельности;
- ознакомление с различными методами научного поиска, выбор оптимальных методов исследования, соответствующих задачам исследования;
- приобретение навыков индивидуальной научной работы;
- формирование навыков поиска, анализа и систематизации научной, нормативной, справочной, статистической информации.

## **3. Место практики в структуре образовательной программы**

Практика относится к обязательной части образовательной программы.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по практике**

Семестр 3, зачет с оценкой.

Семестр 4, зачет с оценкой

## **5. Входные требования для освоения практики**

Для успешного освоения практики требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Учебная практика, Методология научных исследований, Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике, Теория эксперимента в исследованиях систем, Системное и критическое мышление в научном познании

## **6. Способы и формы проведения практики**

Практика проводится на базе ТГУ и на базе профильной организации. Способы проведения: стационарная и выездная (ООО «ТоМаш», ООО «Оригма», CRP AUTOMATION RUSSIA, ООО НПП «ТЭК», Группа компаний «SCAD tech», ООО «СИАТ Групп», ОАО «Сибнефтьавтоматика» и др.)

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

## **7. Объем и продолжительность практики**

Объем практики составляет 27 зачётных единицы, 972 часов, из которых:

– практики: 16 ч.;

– иная контактная работа: 88 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

Практика проводится в форме практической подготовки.

Продолжительность практики составляет 18 недель.

## **8. Планируемые результаты практики**

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Знает теорию и основные законы в области естественнонаучных и инженерных дисциплин;

ИОПК-1.2. Умеет применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ИОПК-1.3. Умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ИОПК-2.1. Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;

ИОПК-2.2. Умеет применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;

ИОПК-2.3. Имеет навыки применения методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;

ИОПК-3.1. Знает основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при осуществлении профессиональной деятельности;

ИОПК-3.2. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений;

ИОПК-4.1. Знает современные информационные технологии и программные средства для моделирования технологических процессов;

ИОПК-4.2. Умеет применять современные информационные технологии при моделировании технологических процессов;

ИОПК-4.3. Имеет навыки использования информационных технологий при моделировании технологических процессов;

ИОПК-5.1. Знает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;

ИОПК-5.2. Умеет разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами;

ИОПК-5.3. Знает процедуру согласования нормативно-технической документации по профессиональной деятельности;

ИОПК-6.1. Знает современные информационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности;

ИОПК-6.2. Умеет применять современные информационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности;

ИОПК-6.3. Имеет навыки использования информационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности;

ИОПК-7.1. Знает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

ИОПК-7.2. Умеет разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов;

ИОПК-8.1. Знает основы организации и управления предприятием в условиях рынка, знает принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений, знает подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг);

ИОПК-8.2. Умеет оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ИОПК-9.1. Знает нормативные документы по совершенствованию мехатронных и робототехнических систем, методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;

ИОПК-9.2. Умеет применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;

ИОПК-9.3. Умеет разрабатывать новое технологическое оборудование;

ИОПК-10.1. Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

ИОПК-10.2. Умеет разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

ИОПК-11.1. Знает алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и

робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;

ИОПК-11.2. Умеет организовать, разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;

ИОПК-11.3. Имеет навыки организации, разработки и применения алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;

ИОПК-12.1. Знает способы монтажа, наладки, настройки и требования эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

ИОПК-12.2. Умеет организовать монтаж, наладку, настройку и сдачу опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

ИОПК-13.1. Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем;

ИОПК-13.2. Умеет развивать полученные знания и применять их для решения нестандартных задач;

ИОПК-13.3. Владеет способами адаптации к работе в новой среде;

ИОПК-14.1. Знает особенности организации образовательного процесса по программам бакалавриата, магистратуры, специалитета и ДПП в области машиностроения;

ИОПК-14.2. Умеет осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения;

ИПК-1.1. Знать принципы построения моделей математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники);

ИПК-1.2. Уметь реализовывать модели средствами вычислительной техники и определять характеристики объектов профессиональной деятельности по разработанным моделям;

ИПК-1.3. Иметь навыки применения методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;

ИПК-2.1. Знать как осуществить и организовать сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования;

ИПК-2.2. Уметь анализировать, интерпретировать, оценивать, представлять результаты проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ;

ИПК-2.3. Владеть способами подготовки элементов документации и проведением отдельных этапов работ.

ИПК-3.1. Знать методы разработки технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств;

ИПК-3.2. Уметь использовать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новые устройства и подсистемы.;

ИПК-3.3. Владеть навыками разработки технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств.

## 9. Содержание практики

Этапы практики	Виды работ, связанные с будущей	Часы всего
----------------	---------------------------------	------------

	<b>профессиональной деятельностью</b>	<b>(в т.ч. контактные)</b>
1. Организационный	1. Проведение собрания по организации практики: – знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике (программой практики); – знакомство с графиком проведения практики; – подготовка дневников практиканта. 2. Инструктаж по технике безопасности при переезде к месту прохождения практики (при выезде в другой населенный пункт).	4 (1)
2. Ознакомительный	1. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ / профильной организации. 2. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ или профильной организации.	4 (1)
3. Научно-исследовательский	1. Определение тематики научноисследовательской работы, её цели, задач. 2. Описание актуальности выбранной темы. 3. Формулирование проблемы в области управления качеством, описание её составляющих. 4. Литературный обзор мировых практик решения исследуемой проблемы. 5. Формулирование выводов по результатам обзора. 6. Разработка план дальнейшей научноисследовательской и практической работы.	132 (13)
4. Заключительный	1. Подготовка отчета и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.). 2. Защита отчета по итогам практики.	4 (1)
	<b>ИТОГО:</b>	<b>960 (16)</b>

### **10. Формы отчетности по практике**

По итогам прохождения практики, обучающиеся в срок до завершения периода практики по календарному графику предоставляют руководителю практики от ТГУ:

- заполненный дневник практики;
- отчет о прохождении практики;
- презентацию для защиты отчёта.

Шаблоны всех документов представлены в курсе по практике в системе «Электронный университет – Moodle».

**Дневник практики.** Является основным документом, подтверждающим факт прохождения практики. Дневник заполняется обучающимися во время прохождения практики. При прохождении практики на ФТФ НИ ТГУ дневник практики подписывается руководителем практики от НИ ТГУ и научным руководителем ВКР (в случае, если он не является руководителем практики от ТГУ). Отчет о прохождении практики является основанием для оценки компетенций, сформированных у обучающегося в ходе прохождения практики.

**Отчет о практике должен содержать:**

- 1) титульный лист;
- 2) содержание;
- 3) введение;
- 4) основную часть;
- 5) заключение;
- 6) список использованных источников;
- 7) приложения (при необходимости).

Во введении должны быть отражены:

- место и время прохождения практики (указать количество недель);
- цель и задачи практики, индивидуальное задание на практику;
- актуальность выполнения индивидуального задания; объект и предмет практики.

**Во Введении** указываются цель, задачи и объект практики, индивидуальное задание обучающегося. Обозначается основная проблема объекта практики, кратко характеризуются методы её исследования.

**В основной части отчета** необходимо отразить ход выполнения индивидуального задания. Основную часть отчёта принято разбивать на несколько глав. Первый раздел, как правило, это краткая характеристика объекта практики, и подробное описание исследуемой проблемы. Следующие разделы описывают ход выполнения индивидуального задания практики. В рамках научно-исследовательской работы студенту рекомендуется в основной части отчёта описать следующее:

- актуальность выбранной темы исследования;
- проблему, цель и задачи исследования;
- обоснование выбора метода(ов) исследования;
- анализ литературы по исследуемой проблеме.

**Заключение** – в данном разделе подводятся итоги практики, степень достижения планируемых результатов обучения, а также перечисляются выполненные разделы индивидуального задания на практику. В заключении необходимо дать анализ наиболее сложных и характерных вопросов, изученных в этот период, по возможности сформулировать предложения по их разрешению. В заключении также должны содержаться рекомендации по дальнейшему исследованию или области применения полученных результатов.

**Список использованных источников:** должны быть представлены источники, которые были использованы при подготовке литературного обзора. В качестве 5 источников могут быть: нормативно-правовые акты, учебники, учебно-методические пособия, научные статьи и т.п.

**Требования к оформлению презентации для защиты отчета:** при оформлении презентации необходимо соблюдать следующие требования:

- презентация отчета по практике должна выполняться в MS Power Point и содержать до 10-15 слайдов;
- необходимо соблюдать единый стиль оформления – следует избегать размещения информации на слайдах в виде сплошного текста, который дублируется в докладе; в презентацию не помещают большие таблицы, их необходимо заменить графиками, построенными на основе этих таблиц;
- слайды должны быть пронумерованы.

Первый слайд содержит следующую информацию:

- полное наименование учебного заведения;
- наименование факультета;
- наименование кафедры;
- вид/тип практики;
- сведения об исполнителе;
- сведения о руководителе (с указанием научного звания и научной степени).

На втором слайде указывается индивидуальное задание для прохождения практики. В презентацию выносятся только информация непосредственно по выполненной работе. Теоретическая часть в презентации не отражается.

В основной части презентации, подается сжато информация об основных результатах практики. В презентации необходимо отразить основные материалы из отчета по практике.

В заключительных слайдах содержатся логические выводы и подводятся итоги практики.

Последний слайд презентации по практике содержит текст «Спасибо за внимание!», адрес электронной почты.

## 11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

### 11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация во втором семестре проводится в форме зачета с оценкой, путем публичной защиты обучающимися индивидуальных отчетов о прохождении практики на итоговом учебном занятии перед комиссией из не менее трех научно-педагогических работников, включая руководителя практики от ТГУ

### 11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения во втором семестре осуществляется комиссией на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы.

Шкала оценивания	Практика проводится на предприятии	Практика проводится на ФТФ ТГУ
Руководитель практики от кафедры	20%	40%
Руководитель практики от предприятия	20%	-
Защита отчета	60%	60%

### 11.3 Критерии оценивания результатов обучения

Результаты прохождения практики во втором семестре определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка	Критерии оценивания
«отлично»	<p><b>Руководителем практики от кафедры:</b> программа практики выполнена полностью, в соответствии с планируемыми результатами практики и утвержденным графиком, отчет по практике полный, материал изложен в определенной логической последовательности. Выполнены требования к оформлению отчета, дневник заполнен в соответствии с методическими рекомендациями.</p> <p><b>Руководителем практики от предприятия:</b> программа практики выполнена полностью, в соответствии с планируемыми результатами практики и утвержденным графиком. Отчет по практике полный, материал изложен в определенной логической последовательности, в соответствии с индивидуальным заданием.</p> <p><b>Защита отчета по практике:</b> обучающийся отвечал грамотно на дополнительные вопросы, позволяющие оценить уровень освоения конкретной компетенцией, материал излагал в определенной логической последовательности, не допуская ошибок в терминологии. Требования к оформлению</p>



	<p>презентации и защите отчета выполнены. Выполнены требования к оформлению и содержанию отчета, дневник заполнен в соответствии с методическими рекомендациями</p>
«хорошо»	<p><b>Руководителем практики от кафедры:</b> программа практики выполнена полностью, в соответствии с планируемыми результатами практики и утвержденным графиком, отчет по практике достаточно полный, материал изложен в определенной логической последовательности, при этом могут иметься несущественные ошибки. Выполнены основные требования к оформлению отчета, дневник заполнен в соответствии с методическими рекомендациями.</p> <p><b>Руководителем практики от предприятия:</b> программа практики выполнена полностью, в соответствии с планируемыми результатами практики и утвержденным графиком, есть незначительные замечания. Отчет по практике достаточно полный, материал изложен в определенной логической последовательности, в соответствии с индивидуальным заданием, при этом могут иметься несущественные ошибки.</p> <p><b>Защита отчета по практике:</b> обучающийся отвечал грамотно на дополнительные вопросы, позволяющие оценить уровень освоения конкретной компетенцией, материал излагал в определенной логической последовательности, были не большие неточности. Требования к оформлению презентации и защите отчета выполнены, но имеются не существенные замечания. Выполнены требования к оформлению и содержанию отчета, дневник заполнен в соответствии с методическими рекомендациями, имеются не существенные замечания.</p>
«удовлетворительно»	<p><b>Руководителем практики от кафедры:</b> программа практики выполнена полностью, в соответствии с планируемыми результатами практики, отчет по практике не полный; материал изложен скомкано, нарушена логическая последовательность, имеются ошибки. Основные требования к оформлению отчета выполнены не полностью, дневник заполнен с замечаниями.</p> <p><b>Руководителем практики от предприятия:</b> программа практики выполнена не полностью, в соответствии с планируемыми результатами практики и утвержденным графиком, имеются замечания. Отчет по практике не полный; материал изложен скомкано, нарушена логическая последовательность, имеются ошибки.</p> <p><b>Защита отчета по практике:</b> обучающийся отвечал на дополнительные вопросы, позволяющие оценить уровень освоения конкретной компетенцией, допуская ошибки. Требования к оформлению и содержанию презентации, отчёта, защите отчета выполнены не в полном объеме.</p>
«неудовлетворительно»	<p><b>Руководителем практики от кафедры:</b> отчет по практике не полный, материал изложен с нарушением последовательности, имеются существенные ошибки. Отчет составлен с грубыми нарушениями требований к оформлению, дневник не заполнен, либо заполнен не полностью.</p> <p><b>Руководителем практики от предприятия:</b> характеристика,</p>

	<p>данная руководителем практики от предприятия отрицательная, программа практики не выполнена.</p> <p><b>Защита отчета по практике:</b> обучающийся отвечал скомкано на дополнительные вопросы, путаясь в понятиях и допуская существенные ошибки, что позволяет оценить уровень освоения компетенций как не достаточный для выставления положительной оценки. Требования к оформлению и содержанию презентации, отчёта и защите отчета не выполнены</p>
--	---

## 12. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по практике в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22300>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по практике.
- в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
  - Средства автоматизации гидро- и пневмосистем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Нагорный. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 448 с. <http://e.lanbook.com/view/book/52612/>
  - Следящие приводы промышленного технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Пашков, В.А. Крамарь, А.А. Кабанов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2015. - 368 с. <http://e.lanbook.com/view/book/61367/>
  - Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2013. - 496 с. <http://e.lanbook.com/view/book/12948/>
- б) дополнительная литература:
  - Бройнль Т. Встраиваемые робототехнические системы: проектирование и применение мобильных роботов со встроенными системами управления / Т. Бройнль. - Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2012. - 518 с.
  - Крейг Д. Дж. Введение в робототехнику. Механика и управление / Д. Дж. Крейг. - Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2013. - 564 с.
  - Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 608 с.
  - Егоров О. Д. Робототехнические мехатронные системы: учебник / О. Д. Егоров, Ю. В. Подураев, М. А. Буйнов. - М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2015. - 326 с.
- в) ресурсы сети Интернет:
  - открытые онлайн-курсы
  - Modern Robotics // URL: [http://hades.mech.northwestern.edu/index.php/Modern\\_Robotics](http://hades.mech.northwestern.edu/index.php/Modern_Robotics)

### Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
  - Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
  - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

- б) информационные справочные системы:
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
  - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
  - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### 14. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
  - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

- б) информационные справочные системы:
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
  - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
  - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### 15. Материально-техническая база проведения практики

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### 16. Информация о разработчиках

Шрагер Геннадий Рафаилович, заведующий кафедрой прикладной газовой динамики и горения ФТФ НИ ТГУ

Рыжих Юлия Николаевна, декан ФТФ НИ ТГУ