

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования**

**УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра основ конструирования механизмов и машин**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебной работе**

**Н.Г. Зарипов**

**“ 09 ” 09 2015 г.**



**ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

**Направление подготовки кадров высшей квалификации**

***15.06.01. Машиностроение***

**Программа**

***Трение и износ в машинах***

**Квалификация выпускника**

***Исследователь. Преподаватель-исследователь***

**Форма обучения**

***Очная***

**Уфа 2015**

**Программа научно-исследовательской практики /  
Составители: М.Ш. Мигранов, Уфа: УГАТУ, 2015. - 15 с.**

Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.06.01 Машиностроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 881 и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.04.2015 № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)». Является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Составитель: проф., д.т.н Мигранов . М.Ш.

Программа одобрена на заседании кафедры ОКМиМ

"28" "08" 2015 г., протокол № 18-15.

Заведующий кафедрой  М.Ш. Мигранов

Программа научно – исследовательской практики утверждена на заседании  
Научно-методического совета по УГСН

"28" "08" 2015 г., протокол № 12. код и наименование УГСН 15.00.00  
Машиностроение

Председатель НМС  А.Г. Лютов

Программа зарегистрирована в ООПМиА и внесена в электронную базу данных.

Начальник ООПМиА



Лакман И. А.

личная подпись

расшифровка подписи

дата

© М.Ш. Мигранов,  
2015  
© УГАТУ, 2015

	Стр.
1. Цели практики .....	4
2. Задачи практики .....	4
3. Место практики в структуре образовательной программы .....	4
4. Место и сроки проведения практики .....	5
5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики .....	5
6. Структура и содержание практики.....	6
7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике .....	11
8. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).....	12
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики .....	12
10. Материально-техническое обеспечение практики .....	13
11. Форма задания.....	14

## **1. Цели практики**

Целями практики являются:

- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося;
- приобретение практических навыков и компетенций в области научных исследований;
- приобретение опыта самостоятельной научно-производственной работы.

## **2. Задачи практики**

Задачами практики являются:

- углубление теоретической подготовки путем изучения специальной технической и педагогической литературы;
- освоение методик выполнения научно-исследовательской работы в области триботехники, оборудования, инструмента и процессов механической и физико-технической обработки;
- приобретение навыков выполнения научно-исследовательской работы.

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

К дисциплинам, на которых базируется данная практика, относятся: иностранный язык; история и философия науки; психология и педагогика; методика работы над литературными источниками; трение и износ в машинах; смазка и смазывающие действия; избирательный перенос в узлах трения; технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Прохождение обучающимися научно-исследовательской практики направлено на приобретение профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, связанных с освоением способностей, умений и навыков деятельности (табл. 1).

К разделам ООП, для которых прохождение данной практики необходимо как предшествующее, относятся: выполнение научно-исследовательской работы, подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

## **4. Место и сроки проведения практики**

Практика проводится на кафедре основы конструкции механизмов и машин, проводящей подготовку исследователей, преподавателей-исследователей. Сроки и продолжительность практики определены учебным планом. Научно-исследовательская практика проводится на третьем курсе обучения в 6 семестре в течении 8 недель.

## 5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения практики обучающийся должен быть подготовлен к освоению способностей, умений и практических навыков профессиональных компетенций, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Знания	Умения	Владения
ПК-1	Способность разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку	– закономерностей процессов проводящих технологические процессы эксплуатации,онные свойства деталей и современных машин и аппаратов; – методов и критериев оптимизации технологических процессов	– разрабатывать и реализовывать технологические процессы механической обработки, управление по физическим и техническим экономическим критериям оптимальности	– навыками анализа проблем и задач в области разработки и проектирования технологических процессов, машин и оборудования
ПК-2	Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, разрабатывать методики и органи-	– взаимосвязей входных и выходных параметров технологических процессов, в т.ч. при воздействии на поверхности, деталей концентрированными потоками энергии	– организовывать и проводить научные исследования (технических, физических, информационных) с целью совершенствования существующих и создания новых	– навыками анализа и синтеза результатов научных исследований механических, физических, информационных явлений происходящих при разработке

ПК-3	Способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предпри-	– методов оценки технико-экономической эффективности проектирования и исследования технологических процессов	– определять технико-экономические показатели технологических процессов	– навыками определения технико-экономические показатели технологических процессов
------	--	--	---	---

## 6. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

№	Разделы (этапы) практики	Виды работы
1	Организация практики	Ознакомление аспирантов с целью, задачами и содержанием практики
2	Этап 1	Сбор, обработка и систематизация материалов для подготовки к проведению научных исследований
3	Этап 2	Разработка методики и выполнение теоретического научного исследования
4	Этап 3	Разработка методики и выполнение экспериментального научного исследования. Анализ результатов исследований.
5	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике. Защита отчета.

Руководителем научно-исследовательской практики назначается заведующим выпускающей кафедры из числа наиболее опытных преподавателей и утверждаются приказом ректора вуза.

Руководитель практики осуществляет общую подготовку и организацию соответствующей практики, контроль за работой аспирантов, методическое руководство по выполнению индивидуальных заданий и принимает зачет по практике. Он согласует свою работу с научным руководителем аспиранта.

В подразделениях, где проходит практика, обучаемым выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

Практика проводится на выпускающей кафедре «Основы конструирования»



ния механизмов и машин», проводящей подготовку аспирантов, возможно в других подразделениях вуза, а также на договорных началах в сторонних организациях и предприятиях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность. Во время прохождения практики осуществляются сбор и изучение материалов по теме выпускной квалификационной работы и выполнение экспериментальных исследований.

План работы аспиранта уточняется руководителем практики с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

В период практики аспиранты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении.

### **Содержание практики**

При прохождении научно-исследовательской практики аспирант в условиях конкретного подразделения осваивает и применяет:

- методы теоретических и экспериментальных исследований, положения, инструкции и правила эксплуатации исследовательского и иного используемого оборудования;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных, физические и математические модели изучаемого объекта, средства компьютерного моделирования, относящиеся к профессиональной сфере;
- отечественные и зарубежные данные по исследованию объектов или их аналогов и проводит оценку научной и практической значимости этих данных;
- методы испытания на износостойкость, точность, жесткость и виброустойчивость трибосопряжений с выполнением конкретного задания;
- методы определения основных характеристик процесса трения и изнашивания;
- методику проведения технологических работ инновационного характера;
- вопросы организации, планирования и финансирования научных работ,
- методы определения технико-экономической эффективности научной разработки;
- требования по оформлению научно-технической документации.

Конкретное содержание работы аспиранта определяется научным руководителем и руководителем практики. Эта работа согласуется с руководством подразделения, в котором она выполняется, и отражается в индивидуальном задании на научно-исследовательскую практику.

За время практики аспирант должен сформулировать свои предложения по теме и плану выпускной квалификационной работы (кандидатской диссертации) с учетом профиля подготовки и разработки актуальной научной проблемы.

### **Аспиранту необходимо:**

- обосновать целесообразность разработки темы, подобрать необходимые источники по теме (литературу, патентные материалы и необходимую техническую документацию);
- провести анализ, систематизацию и обобщение имеющейся информации; освоить оборудование и аппаратуру, научиться самостоятельно их использовать; выполнить предусмотренный в период практики объем исследований по теме диссертации;
- осуществить обработку результатов исследований, провести их анализ и сформулировать выводы.

В период практики аспирант должен вести дневник, в который заносятся все материалы по выбранной теме. В конце практики необходимо составить письменный отчет, структура которого определяется индивидуальным заданием. В отчете должны быть приведены систематизированные сведения литературного обзора, результаты их анализа, а также результаты научно-исследовательской работы, выполненной в период практики.

Отчет по практике, подписанный научным руководителем и руководителем практики, представляется для утверждения заведующему кафедрой.

#### **Руководитель практики:**

- согласовывает программу научно-исследовательской практики и календарные сроки ее проведения с научными руководителями аспирантов;
- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- осуществляет совместно с научными руководителями постановку задач по самостоятельной работе аспирантов в период практики с выдачей индивидуальных заданий и проводит консультации по их выполнению;
- уточняет график самостоятельной работы аспирантов в период практики и осуществляет систематический контроль за работой аспирантов;
- оказывает помощь аспирантам по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета;
- участвует в работе комиссии по защите отчетов аспирантов.

Аспирант получает от руководителя практики указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики; отчитывается о выполненной работе в соответствии с графиком самостоятельной работы в период практики.

Зачет по итогам практики принимается руководителем практики на основании защиты оформленного отчета.

#### **Руководитель практики от предприятия:**

- организует совместно с руководителем практики от кафедры работу аспирантов в соответствии с программой практики;
- участвует в составлении графика практики, плана проведения экскурсий и контролирует их выполнение;



- обеспечивает качественное проведение инструктажей по охране труда и техники безопасности;
- контролирует соблюдение аспирантами производственной дисциплины;
- осуществляет помощь аспирантам в сборе необходимого материала в соответствии с заданием на практику;
- знакомит аспирантов с организацией рабочих мест, технологическими процессами, оборудованием, экономикой производства, применяемыми СУБД и областями применения CAD/CAM/CAE/PDM -систем, охраной труда, консультирует по производственным вопросам;
- по окончании практики составляет отзыв на выполненную аспирантами работу.

### **Отчетность аспирантов по практике**

Аспиранты обязаны:

- в период до начала практики согласовать с научным руководителем содержание работ, пройти инструктаж у руководителя практики от университета, в указанный срок сдать все документы, необходимые для оформления на практику (при ее проведении на предприятии), ознакомиться с программой практики, продумать все вопросы, связанные с предстоящей практикой;
- точно в назначенное время прибыть на предприятие, иметь при себе все необходимые документы (паспорт и др.);
- в производственных помещениях пройти инструктаж по технике безопасности и охране труда, изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- выполнять правила внутреннего трудового распорядка предприятия, начинать и заканчивать работу строго по распорядку;
- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, обязательно присутствовать на всех занятиях и участвовать в экскурсиях, которые проводятся в период практики.

Аспирант должен систематически отчитываться перед руководителем практики кафедры о ходе выполнения программы практики.

По окончании практики аспирант сдает зачет, который принимает руководитель практики от кафедры. Оценка зачета производится по четырехбальной системе.

При сдаче зачета аспирант должен предъявить собранные на практике по индивидуальному заданию материалы и ответить на вопросы. При подведении итогов учитываются качество и полнота представленных материалов, знания аспирантов, полученные на практике, самостоятельность в выполнении работы, отзывы руководителя практики от завода.

Основными документами для аспирантов, определяющими задачи, содержание и отчетность по практике, является настоящая программа и выданное кафедрой индивидуальное задание.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике**

1. Шустер Л.Ш., Криони Н.К., Шолом В.Ю., Мигранов М.Ш. Покрытия и смазка в высокотемпературных подвижных сопряжениях и металлообработке. – М.: Машиностроение, 2008.- 318 с.
2. Шустер Л.Ш., Мигранов М.Ш. Прибор для исследования адгезионного взаимодействия. Патент на полезную модель № 34249 от 24.06.2003 г.
3. Алямовский А.А. SolidWorks 2007/2008: компьютерное моделирование в инженерной практике / А.А. Алямовский, Е.В. Одинцов, Н.Б. Пономарев. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008. - 1028 с.
4. Топливо и смазочные материалы в АПК: Учебное пособие / Остриков В.В., Нагорнов С.А., Гафуров И.Д. – Уфа: Изд-во Башкирского ГАУ, 2006. – 292 с.
5. Атлас конструкций узлов и деталей машин: учебное пособие / Б. А. Байков [и др.]; под ред. О. А. Ряховского, О.П. Леликова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 400 с.
6. Нигматуллин Р.Г. Диагностика ДВС по анализу моторного масла / Р.Г. Нигматуллин, В.Р. Нигматуллин, И.Р. Нигматуллин. – Уфа: Полиграфкомбинат, 2011. – 295 с.
7. Жарков В.Я. Триботехническое материаловедение: учебное пособие / В.Я. Жарков. – Брянск: БГТУ, 2005. – 159 с.
8. Методы испытаний на трение и износ: Справочник / Л. И. Куксенова [и др.]. – М.: Интермет Инжиниринг, 2001. – 152 с.
9. Гаркунов, Д. Н. Триботехника: учебное пособие / Д.Н. Гаркунов, Э.Л. Мельников

### **Дополнительная литература**

1. Тихомиров В.П. Методы моделирования процессов в трибосистемах / В.П. Тихомиров, О.А. Горленко, В.В. Порошин / Учебное пособие (рекомендовано Минобраз. РФ в качестве учебного пособия для студентов высших технических учебных заведений) – Москва: МГИУ, 2004 г. – 292 с.
2. Тихомиров В.П. Прогнозирование ресурса зубчатых передач / В.П. Тихомиров, О.А. Горленко, П.В. Тихомиров / Монография – Москва: Машиностроение, 2007 г. – 148 с.
3. Н.И. Сидняев. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных / М.: Юрайт-Издат, 2011. 399 с.
3. А.С. Нинул. Оптимизация целевых функций. Аналитика. Численные методы. Планирование эксперимента / М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 336 с.
4. Л.А. Славутский. Основы регистрации данных и планирования эксперимента: учебное пособие. Чебоксары: изд-во ЧГУ, 2006. 200 с.

## **Контрольные вопросы и задания для проведения аттестации по итогам практики**

1. Назовите этапы работы при подготовке методики экспериментального исследования.
2. Назовите этапы работы при подготовке методики теоретических исследований.
3. Охарактеризуйте способы обеспечения достоверности экспериментального исследования.
4. Рассмотрите методы определения адекватности разработанной модели
5. Дайте определение гипотезы научного исследования.
6. Назовите виды моделей объектов исследования.
7. Охарактеризуйте проблемные вопросы в области триботехники, триботехнологии и исследования процессов физико-механической обработки материалов.
8. Охарактеризуйте проблемные вопросы в области исследования избирательного переноса в узлах трения.
9. Назовите основные этапы математического планирования экспериментов.
10. Сформулируйте понятие научной новизны исследования в области машиностроительного производства.
11. Охарактеризуйте проблемные вопросы в области исследования смазок и смазывающих действий.

12.

### **8. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Сроки проведения промежуточной аттестации:

- составление и собеседование - в конце 29-й нед.
- защита отчета - в начале 30-й нед.
- зачет – в конце 30-й нед.

### **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

1. Мышкин, Н. К. Трение, смазка, износ: Физические основы и технические приложения трибологии / Н. К. Мышкин, М. И. Петроковец. – М.: Физматлит, 2007. – 368 с.
2. Кузнецов А.В. Топливо и смазочные материалы. – М.:КолосС, 2005. 199 с.
3. Буяновский И.А., Фукс И.Г., Шабалина Т.Н. Граничная смазка: этапы развития трибологии. – М.: Издательство «Нефть и газ», 2002. – 230с.
4. Заславский Ю.С., Артемьева В.П. Новое в трибологии смазочных материалов. – М.: Издательство «Нефть и газ», 2001. – 480 с.
5. Машиностроение. Энциклопедия / Ксенович И.П.. – М.: Машиностроение, 2005. – 736 с.
6. Топливо и смазочные материалы в АПК: Учебное пособие / Остриков

В.В., Нагорнов С.А., Гафуров И.Д. – Уфа: Изд-во Башкирского ГАУ, 2006. – 292 с.

7. Атлас конструкций узлов и деталей машин: учебное пособие / Б. А. Байков [и др.]; под ред. О. А. Ряховского, О.П. Леликова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 400 с.

8. Нигматуллин Р.Г. Диагностика ДВС по анализу моторного масла / Р.Г. Нигматуллин, В.Р. Нигматуллин, И.Р. Нигматуллин. – Уфа: Полиграфкомбинат, 2011. – 295 с.

9. Жарков В.Я. Триботехническое материаловедение: учебное пособие / В.Я. Жарков. – Брянск: БГТУ, 2005. – 159 с.

10. Арзамасов, В. Б. Материаловедение. / В. Б. Арзамасов, А. А. Черепашин. – Москва: ЭКЗАМЕН, 2009. – 350 с.

11. Пенкин, Н. С. Основы трибологии и триботехники: учебное пособие / Н.С. Пенкин, А.Н. Пенкин, В.М. Сербин. – М.: Машиностроение, 2011. – 208 с.

12. Методы испытаний на трение и износ: Справочник / Л. И. Куксенова [и др.]. – М.: Интермет Инжиниринг, 2001. – 152 с.

13. Гаркунов, Д. Н. Триботехника: учебное пособие / Д.Н. Гаркунов, Э.Л. Мельников

14. Инженерия поверхности деталей / Под ред. А.Г. Сулова. М.: Машиностроение. 2008. – 320 с.

15. Горленко О.А. Кане М.М., Сулов А.Г., Кане М.М. Управление качеством продукции машиностроения: учебное пособие. / Горленко О.А. Кане М.М., Сулов А.Г., Кане М.М. – М.: Машиностроение, 2010. – 416.

16. Тихомиров В.П. Проектирование машин / В.П. Тихомиров, А.Г. Стриженов / Учебное пособие (с грифом УМО) – Брянск: БГТУ, 2005 г. – 310 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Тихомиров В.П. Методы моделирования процессов в трибосистемах / В.П. Тихомиров, О.А. Горленко, В.В. Порошин / Учебное пособие (рекомендовано Минобрраз. РФ в качестве учебного пособия для студентов высших технических учебных заведений) – Москва: МГИУ, 2004 г. – 292 с.

2. Тихомиров В.П. Прогнозирование ресурса зубчатых передач / В.П. Тихомиров, О.А. Горленко, П.В. Тихомиров / Монография – Москва: Машиностроение, 2007 г. – 148 с.

3. Н.И. Сидняев. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных / М.: Юрайт-Издат, 2011. 399 с.

3. А.С. Нинул. Оптимизация целевых функций. Аналитика. Численные методы. Планирование эксперимента / М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 336 с.

4. Л.А. Славутский. Основы регистрации данных и планирования эксперимента: учебное пособие. Чебоксары: изд-во ЧГУ, 2006. 200 с.

5. Гаркунов Д.Н., Мельников Э.Л., Гаврилюк В.С. Триботехника: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2011. 408 с.

### **Программное обеспечение**

Программные продукты: Компас, Космос, ТехноПро, ADEM, Power mill, Гамма - 3Д, SolidWorks и др.

### **Интернет-ресурсы**

Электронная библиотека УГАТУ ([ugatu.ac.ru](http://ugatu.ac.ru)).

### **10. Материально-техническое обеспечение практики**

Лаборатория Центра коллективного пользования научным и технологическим оборудованием ФГБОУ ВПО УГАТУ. Инвертированный металлографический микроскоп Carl Zeiss Axio Observer.A1m. Растровый электронный микроскоп JEOL JSM-6490LV. Просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM-2100. Рентгеновский дифрактометр Rigaku Ultima IV. Сканирующий зондовый микроскоп NT-MDT Integra Prima. Настольный стационарный оптико-эмиссионный спектрометр Bruker Q4 Tasman. Рентгеновский флуоресцентный спектрометр Thermo Scientific ARL Optim'X. Рентгеновский фотоэлектронный спектрометр JEOL JPS 9010MX. Фурье-спектрометр NXP FT Raman Nicolet 9650. Автоматический микро-макро твердомер с системой анализа изображений EMCO-Test DuraScan 50. Твердомер EMCO-Test DuraJet 10. Скрейтч-тестер CSM Micro-scratch tester. Прецизионный скретч-тестер нанотвердомер Nanovea. Высокотемпературный трибометр Nanovea.

Научно-исследовательский институт «Триботехники и смазки» (ауд. 5-108). Токарный станок T16K20 с бесступенчатым регулированием частот вращения шпинделя. Токарный станок 16K20TI с УЧПУ «Электроника НЦ-31». Вертикально-фрезерный станок «HECKERT». Сканирующий ионный прожектор AG-61. Оптический микроскоп МИР-2М с насадкой МОВ-15. Оже-спектрометр ESCALAB-МК2. Микротвердомер ПМТ-3. Динамометр универсальный УДМ-600 с усилителем 4АНЧ-22 с ПЭВМ. Установка «CSM SCRATCH TESTER». Спектрометр ESCALAB – МК2. Электронный прожектор LEG200. Ионный прожектор AG6. Анализатор ионной массы SQ300. Аналитические весы WA-32. Микроанализатор.

Учебно-научная лаборатория триботехники (8-106а). Прибор для исследования адгезионного взаимодействия (патент на полезную модель № 34249 от 27.11.2003 г.). Установка СЭО «Варкаш». Профилометр 170622.

Аудитория для самостоятельной работы (ауд. 8-023). 13 компьютеризованных рабочих мест с графической станцией Intel Core i7-870. Инженерная машина Xerox 6204 MF+Acc RUS (6204 копир/принтер/сканер и контроллер AccXES). Презентационный стенд в составе начальных комплектующих: интерактивная доска для мобильных решений с системой Multi Touch Panasonic Elite Panaboard UB-T880W 82"; проектор Epson EB-440W; модуль для беспроводной связи WiFi для интерактивной доски Hitachi FX-WLAN Wi-Fi. Документ-камера AVerVision CP355. Учебный фрезерный станок повышенной точности с компьютерной системой ЧПУ PASKAL НФС-2-ПТ. Токарный станок настольный

учебный с компьютерной системой ЧПУ PASKAL НТС-1. Принтер лазерный hp Color LaserJet CP5225n CE711A. Принтер лазерный: hp LaserJet P3015dn CE528A. Коммутатор: D-Link DGS-3100-24. Столы металлические под учебные станки 2шт. Комплект офисной мебели (2 шкафа, 16 столов, 13 стульев, 13 подставок под системный блок).

Дисплейный класс (ауд. 8-421). Объединенные в локальную сеть персональные компьютеры, имеющие выход в сеть INTERNET, с установленным программным обеспечением общего и специального назначения, электронными учебниками.

Мультимедийный класс (ауд. 8-409). Учебная аудитория, оборудованная современным мультимедийным оборудованием и учебным программным обеспечением.

**ЗАДАНИЕ**

**на научно-исследовательскую практику**

аспиранту \_\_\_\_\_

тема диссертации: \_\_\_\_\_

место прохождения практики \_\_\_\_\_

При прохождении научно-исследовательской практики аспирант в условиях конкретного подразделения должен: **освоить:**

- методы теоретических и экспериментальных исследований и используемое исследовательское оборудование в подразделении (по теме диссертации);
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- методы испытания на износостойкость, точность, жесткость и виброустойчивость трибосопряжений;
- методы исследования основных характеристик процесса трения;
- методику разработки инновационных триботехнологий, в том числе с использованием компьютерного моделирования
- требования стандартов по оформлению научно-технической документации;

**проанализировать:**

- отечественные и зарубежные данные по исследованию объектов-аналогов и оценить их научную и практическую значимость;
- вопросы организации, планирования и финансирования научных работ, методику определения технико-экономической эффективности научных разработок;
- возможности используемых в подразделении методов физического, математического и компьютерного моделирования по теме диссертации;

**выполнить исследования:**

- \_\_\_\_\_  
теоретические \_\_\_\_\_

- экспериментальные \_\_\_\_\_

Дата выдачи задания « \_\_\_\_\_ » \_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Научный руководитель \_\_\_\_\_ ( )

Руководитель практики \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )