

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ПСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет инженерных и строительных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета инженерных  
и строительных технологий

*К.Мещу* Н.И. Кужанова

«24» 09 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
и международной деятельности  
*М.Ю. Махотаева*

«29» 09 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
Б2.В.02(П)  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

Направление подготовки

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**

**Магистерская программа «Технология машиностроения»**

**Форма обучения – очная, заочная, очно-заочная**

**Квалификация выпускника – магистр**

**Псков  
2016**



## Содержание

1. Цели и задачи научно-исследовательской работы .....	4
2. Цели и задачи научно-исследовательской работы .....	4
3. Место НИР в структуре ОПОП магистратуры.....	4
4. Место и время проведения научно-исследовательской работы.....	4
5. Планируемые результаты обучения при прохождении научно– исследовательской работы, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	7
5.1. Перечень осваиваемых компетенций.....	7
5.2. Планируемые результаты научно–исследовательской работы .....	8
6. Структура и содержание научно–исследовательской работы.....	9
6.1. Объем и виды научно–исследовательской работы .....	9
7. Формы проведения и содержание НИР .....	10
8. Формы отчетности по научно-исследовательской работе.....	13
10. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся.....	15
10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания .....	15
10.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	18
11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов при научно-исследовательской работе.....	18
12. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно- исследовательской работы .....	19
13. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы	20
14. Особенности организации научно-исследовательской работы инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	20
Приложение 1 .....	22

## **1. Цели и задачи научно-исследовательской работы**

Магистрант на протяжении всего периода обучения в вузе осуществляет научно-исследовательскую работу.

**Цель** научно-исследовательской работы – подготовка к самостоятельным научным исследованиям, результатом которых является написание и успешная защита выпускной квалификационной работы.

## **2. Цели и задачи научно-исследовательской работы**

**Задача** научно-исследовательской работы в – сформировать навыки научно-исследовательской работы и развить умения:

– вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;

– формулировать цели и задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы;

– выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из конкретного исследования (по теме магистерской программы);

– применять современные информационные технологии при проведении научных исследований;

– обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчёта по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, курсовой работы, выпускной квалификационной работы (ВКР));

– оформлять результаты проделанной работы в соответствии с требованиями библиографического описания, библиографической записи, общих требований и правил составления: ГОСТ 7.1 – 2003, от 01 июля 2004 года с привлечением современных средств редактирования и печати.

## **3. Место НИР в структуре ОПОП магистратуры**

Содержание НИР построено с учётом знания студентами основных фундаментальных дисциплин.

Для её успешного освоения студент предварительно должен изучить общетехнические и специальные дисциплины в объёме подготовки бакалавра по направлению 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

НИР относится к вариативной части учебного плана – Б2.В.02(П).

## **4. Место и время проведения научно-исследовательской работы**

Научно-исследовательская работа в соответствии с учебными планами магистерской подготовки реализуется на очной форме обучения в трех семестрах (со второго по четвертый включительно), на очно-заочной и заочной

– в четырех (со второго по пятый включительно).

Научно–исследовательская работа проводится в лабораториях выпускающей кафедре технологии машиностроения.

Сведения о лабораториях и основном оборудовании кафедры технологии машиностроения, используемого для НИР, приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Сведения о лабораториях и основном оборудовании кафедры технологии машиностроения**

№ п/п	Наименование учебно-лабораторного помещения или аудитории	Местоположение (корпус, аудитория)	Площадь (кв. м.)	Кол-во посад мест	Оборудование
1	Лаборатория технических измерений	Ауд. № 211 корп.2; г. Псков, ул. Л.Толстого, д. 6 А, этаж 2, инв. №22	63,9	20	Профилометр. Профилограф. Оптическая делительная головка. Оптиметр горизонтальный ИКГ-3. Портативный прибор А-35. Прибор приёмно-контрольный. Самописец НЗ38. Набор измерительного инструмента.
2	Лаборатория мерительных приспособлений	Ауд. № 14 корп.2; г. Псков, ул.Л.Толстого, д.6 , этаж 2, инв. №46	53,8	20	Интерактивная доска ДА-32. Ноутбук ASUS. Проектор BenQ MX660P. Микроскоп световой. Микроскоп УИМ-21. Кругломер.
3	Лаборатория станочных приспособлений	Ауд. № 18 корп.2; г. Псков, ул.Л.Толстого, д.6 , этаж 2, инв. №42	104,6	20	Станок фрезерный EMCO Concept MILL. Компьютер. Набор станочных приспособлений. Стенды для проверки токарных патронов. Делительная головка. Многошпиндельная головка. Комплект плакатов
4	Лаборатория режущих инструментов, резания материалов				Твердомер портативный ТЭМП-4. Термометр инфракрасный Fluke 568. Комплект металлорежущего инструмента. Стенд: «Виды стружек»

5	Лаборатории «Технология машиностроения», «Автоматизация производственных процессов», «Металлорежущих станков»	Ауд. № 9 корп.2; г. Псков, ул.Л.Толстого, д.6, этаж 1, инв. №41	160,5	20	Вертикально-сверлильный станок. Вертикально-фрезерный станок. Горизонтально-фрезерный станок. Зубофрезерный станок. Круглошлифовальный станок. Плоскошлифовальный станок. Токарно-револьверный станок. Токарно-винторезный станок. Заточной станок. Отрезной станок. Токарно-винторезный с ЧПУ. Заклепочный п/а. Автомат пайки конденсаторов. Промышленные роботы. Профилометр. Компрессор. Комплект металлорежущего инструмента.
6	Лаборатория, Гидро-пневмопривода	Ауд. № 1 корп.4; г. Псков, ул.Л.Толстого, д.6, этаж 1	45	25	Стенд гидравлический -2 шт (комплект оборудованияОЛ-10) Стенд пневматический (комплект оборудованияОЛ-6). Комплект элементов гидро-пневмоаппаратуры и гидромашин. Комплект плакатов.

В отдельных случаях научно-исследовательская работа может проводиться на предприятиях по согласованию с заведующим выпускающей кафедрой.

Перечень договоров на организацию практик в случаях прохождения научно-исследовательской работы на предприятии представлен в таблице 2.

**Таблица 2. Перечень договоров на организацию практик**

№	Наименование предприятия (организации) с которой заключен договор и юридический адрес	Регистрационный № договора	Сроки действия договора
1.	ООО «МетроПромМаш»: 180021, г. Псков, ул. Инженерная, д. 5б	№16-ДС	2013г.-06.11.2018 г.
2.	СП ЗАО «Альянс-ПМФ»: г. Псков, Октябрьский пр., 27	№15-ДС	2013г.-06.11.2018 г.
3.	ООО НИП «Дельта-Т»: 180002, г. Псков, Гражданский проезд, д. 4	№14-ДС	2013г.-06.11.2018 г.
4.	ООО «Инструмент-Сервис»: 180004, г. Псков, Октябрьский пр., д. 50	№12-ДС	2013г.-06.11.2018 г.
5.	ООО «Электропривод»:	№13-ДС	2013г.-06.11.2018 г.

	180000, г. Псков, Красногорская наб., д. 2б		
6.	ОАО «Псковский электромашиностроительный завод»: 180000, г. Псков, Октябрьский пр., д. 27	№30-ДС	2013г.-06.11.2018 г.
7.	ОАО «Завод электротехнического оборудования»: 181113, г. Великие Луки, пр. Октябрьский, д. 79	№64-ДС	2014г.-01.07.2018 г.
8.	ЗАО «Уклад»: 180000, г. Псков, ул. Р. Люксембург, д. 30	№65-ДС	2014г.-01.07.2018 г.
9.	ОАО «Псковский завод АДС»: 180004, г. Псков, ул. Гагарина, д. 4	№60-ДС	2014г.-31.12.2018 г.
10.	ООО «Псковгеокабель»: 180680, г. Псков, ул. Новаторов, д. 3	№28-ДС	2013г.-23.12.2018 г.
11	ФБУ «Псковский центр стандартизации, метрологии и сертификации»: 180000 г. Псков, ул. Красных Просвещенцев, д. 3	№82-ДС	2016г. – бессрочно

## **5. Планируемые результаты обучения при прохождении научно–исследовательской работы, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП**

### **5.1. Перечень осваиваемых компетенций**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО № 1000 от 11.08.2016 по направлению подготовки 15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций (ПК):

- способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи (ПК-15);

- способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств (ПК-16);

- способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации

конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение (ПК-17);

- способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы (ПК-18);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (ПК-19).

## 5.2. Планируемые результаты научно–исследовательской работы

Планируемые результаты научно–исследовательской работы, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

<p><b>Планируемые результаты обучения при прохождении практики.</b> В результате прохождения практики студент должен:</p>	<p><b>Планируемые результаты освоения ОПОП (шифры компетенций, закрепленных учебным планом за практикой)</b></p>
<p><b>Знать:</b></p>	
<p>-достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области знаний, соответствующей выполняемой работе</p> <p>- рациональные приемы поиска научно-технической информации, патентного поиска;</p> <p>- методы автоматизации и компьютеризации исследовательских работ, проектирования и проведения эксперимента;</p> <p>- методы исследования материалов, технологических процессов, средств технологического оснащения и автоматизации машиностроительных производств;</p> <p>- методы диагностики оборудования с использованием современных приборов и аппаратуры.</p>	<p>ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19</p>
<p><b>Уметь:</b></p>	
<p>-выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования;</p> <p>- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных;</p>	<p>ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>-вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;</li> <li>-представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;</li> <li>-использовать современные компьютерные технологии в науке, технике и технологии машиностроительных производств;</li> <li>-применять современные информационные образовательные технологии;</li> </ul>	
<b>Владеть умением:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- использования современных компьютерных технологий в науке, технике и технологии машиностроительных производств;</li> <li>-применения методов научных исследований в области машиностроительных производств;</li> <li>-применения современных информационных образовательных технологий.</li> </ul>	ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19

## 6. Структура и содержание научно–исследовательской работы

### 6.1. Объем и виды научно–исследовательской работы

Общая трудоемкость дисциплины для всех форм обучения составляет 3 зачетные единицы.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		2	3	4
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	108	36	36	36
В том числе:	-	-		-
Консультации по прохождению научно–исследовательской работы	4	4	4	4
Ознакомительные лекции	6	6	6	6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	26	26	26	26
В том числе:	-	-		-
отчет	10	10	10	10
<b>Промежуточная аттестация (всего)</b>				
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем:				
– дифференц. зачет	0.75	0.25	0.25	0.25

<b>Общий объём практики: часов</b>	108	36	36	36
	<b>зач. ед.</b>	3	1	1
<b>в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе научно–исследовательской работы</b>	30.75	10.25	10.25	10.25

## 7. Формы проведения и содержание НИР

Руководство научно-исследовательской работой магистранта осуществляет его научный руководитель.

Программа научно-исследовательской работы разрабатывается индивидуально руководителем магистранта.

Содержание научно-исследовательской работы магистранта на весь период обучения приводится в плане (Приложение 1).

План разрабатывается магистрантом совместно с научным руководителем и утверждается на заседании кафедры.

Кафедра определяет требования к подготовке магистранта по научно-исследовательской части программы. К их числу относятся:

- владение современной проблематикой данной отрасли знания;
- знание истории развития конкретной научной проблемы, её роли и места в изучаемом научном направлении;
- наличие конкретных специфических знаний по научной проблеме, изучаемой магистрантом;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с магистерской программой (выпускной квалификационной работой);
- умение работать с конкретными программными продуктами и конкретными ресурсами Интернета и т.п.

Формами научно-исследовательской работы являются:

- участие в научных исследованиях кафедры;
- участие в кафедральных семинарах; (по тематике исследования);
- участие в научных конференциях;
- подготовка и публикация научных статей, тезисов докладов;
- подготовка и защита курсовых работ;
- подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

Основное содержание и результаты научно-исследовательской работы в семестрах включают в себя следующее (см. таблицу 3).

**Таблица 3. Содержание и результаты НИР**

Курс	Семестр	Основные результаты	Формы отчетности
1	2	3	4
1 курс	1 семестр	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбор и утверждение темы выпускной квалификационной работы;</li> <li>– план – график работы над выпускной квалификационной работой;</li> <li>– формирование цели и задач исследования;</li> <li>– определение предмета и объекта исследования;</li> <li>– обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;</li> <li>– подбор и изучение литературных источников по теме исследования (учебная, монографическая литература, статьи научных журналов).</li> </ul>	отчет
	2 семестр	<ul style="list-style-type: none"> <li>– подробный обзор литературы и критический анализ основных результатов, положений и точек зрения ведущих специалистов в области исследуемой проблемы, оценка их применимости в выпускной квалификационной работе;</li> <li>– выявление предполагаемого личного вклада автора в разработку темы.</li> </ul>	отчет
2 курс	3 семестр	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка методологии сбора данных, методов обработки информации, характеризующих состояние изучаемой проблемы на конкретном объекте;</li> <li>– подготовка варианта теоретически-методологической части исследования.</li> </ul>	отчет
	4 семестр	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сбор и обработка фактической информации, оценка её достоверности и достаточности для завершения работы над выпускной квалификационной работой;</li> <li>– подготовка варианта аналитической части исследования;</li> <li>– подготовка окончательного текста выпускной квалификационной работы</li> </ul>	Отчет, Научная статья

Научно-исследовательская работа обучающихся является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры и направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОПОП ВО.

Рекомендуются следующие этапы выполнения и контроля научно-исследовательской работы магистрантов:

- планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств и выбор темы исследования;

- написание реферата по избранной теме;

- проведение научно-исследовательской работы;

- корректировка плана проведения научно-исследовательской работы;

- составление отчета о научно-исследовательской работе;

- публичная защита выполненной работы.

Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы обучающихся является обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научно-исследовательского семинара.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов должно проводиться широкое обсуждение в учебных структурах вуза с привлечением работодателей и ведущих исследователей, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся. Необходимо также дать оценку компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определенного уровня культуры.

Научно-исследовательская деятельность может включать:

- разработка теоретических моделей, позволяющих исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;

- математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований;

- использование проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов машиностроительных производств;

- разработка алгоритмического и программного обеспечения машиностроительных производств;

- сбор, обработка, анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбор методов и средств решения практических задач;

- разработка методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей, научно-технических отчетов, обзоров и публикаций

по результатам выполненных исследований;

- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности;
- фиксация и защита интеллектуальной собственности.

Научно-исследовательской работой магистрант занимается в течение всего периода обучения.

## **8. Формы отчетности по научно-исследовательской работе**

Для получения итоговой аттестации по научно-исследовательской работе необходимо оформить отчет, представить его для утверждения научному руководителю на кафедре и защитить.

Отчет о научно-исследовательской работе должен содержать:

- титульный лист, оформленный согласно приложению;
- введение;
- анализ выполненной работы;
- заключение;
- источники информации;
- приложения (при необходимости).

Введение должно содержать общие сведения о теме научно-исследовательской работы и краткую характеристику базы, где она осуществлялась.

Раздел «Анализ выполненной работы» является основной частью отчета и составляет примерно 90 % его объема. В разделе дается описание и анализ выполненной работы с количественными и качественными характеристиками её элементов. Приводятся необходимые иллюстрации.

В разделе «Заключение» студент должен представить выводы о состоянии и перспективах развития изученных объектов (процессов).

Объем отчета должен соответствовать 12-18 страницам печатного текста.

Все документы должны быть отпечатаны, оформлены в соответствии с правилами делопроизводства и представлены в отдельной папке с титульным листом.

Магистрант должен в конце учебного года доложить о результатах научно-исследовательской работы на заседании кафедры и представить отчет согласно приложению №1.

Сроки сдачи отчета устанавливаются кафедрой технологии машиностроения.

Итоговая документация студентов остается на кафедре.

## 9. Формы промежуточной аттестации (по итогам научно-исследовательской работы)

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение, дифференцированного зачета в устной форме
Время выполнения задания и ответа	45 минут
Количество вариантов билетов	Билет содержит два вопроса и задание (билет содержит один вопрос и задание, зачет проводится в форме тестирования и т.п.)
Применяемые технические средства	-
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	-
Дополнительная информация	в аудитории могут одновременно находиться не более 5 студентов

Итоговой формой контроля знаний, умений, навыков, а также требуемых компетенций, полученных за время прохождения научно-исследовательской работы, является дифференцированный зачет. Зачет проводится в виде собеседования по всему материалу, предусмотренному планом практики.

Зачет может проводиться в устной форме (по билетам), либо в письменной форме (по тестам).

### Критерии оценки промежуточной аттестации

Зачет, проводимый по билетам, оценивается по пятибалльной шкале.

Оценка «отлично» выставляется студенту, проявившему глубокие знания программного материала, обнаружившему способности в понимании, изложении и практическом использовании материала.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, проявившему полное знание программного материала, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению в ходе практической деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для усвоения программы магистратуры по данному направлению, допустившему неточности и/или принципиальные ошибки в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему приступить к усвоению программы магистратуры по данному направлению.

## 10. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Компетенция	Результаты обучения	Показатели сформированности компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания компетенции				Оценочные средства / процедуры оценивания
			Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ПК-15--</b> способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи;	<b>Уметь</b> систематизировать и обобщать результаты исследований	Умеет систематизировать и обобщать результаты исследований	Не умеет систематизировать и обобщать результаты исследований	Умеет систематизировать и обобщать результаты исследований, не демонстрирует глубокого понимания материала	Умеет систематизировать и обобщать результаты исследований, допускает ошибки	Умеет систематизировать и обобщать результаты исследований,	устный опрос, тестирование, зачет
	<b>Знать</b> принципы проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных	Знает принципы проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных	Не знает основные принципы проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных	Знает некоторые принципы проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных, не демонстрирует глубокого понимания материала	Знает принципы проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных, но допускает ошибки	Знает принципы проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных	устный опрос, тестирование, зачет
	<b>Владеть</b> умением проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных	Владеет умением проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных	Не владеет умением проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных	Слабо владеет умением проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных	Уверенно владеет умением проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных	Свободно владеет умением проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных	Опрос, зачет
<b>ПК-16</b> – способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты	<b>Знать</b> принципы проведения эксперимента и	Знает принципы проведения эксперимента и	Не знает основные принципы проведения	Знает некоторые принципы проведения	Знает принципы проведения эксперимента и	Знает принципы проведения эксперимента и	устный опрос, тестирование, зачет

исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств ;	обработки экспериментальных данных	обработки экспериментальных данных	эксперимента и обработки экспериментальных данных	эксперимента и обработки экспериментальных данных, не демонстрирует глубокого понимания материала	обработки экспериментальных данных, но допускает ошибки	обработки экспериментальных данных	
	<b>владеть</b> способностью выполнять работы по моделированию процессов, средств и систем машиностроительных производств	Владеет способностью выполнять работы по моделированию процессов, средств и систем машиностроительных производств	Не владеет способностью выполнять работы по моделированию процессов, средств и систем машиностроительных производств	Частично владеет способностью выполнять работы по моделированию процессов, средств и систем машиностроительных производств	В основном владеет способностью выполнять работы по моделированию процессов, средств и систем машиностроительных производств	Свободно владеет способностью выполнять работы по моделированию процессов, средств и систем машиностроительных производств	индивидуальное задание, зачет
<b>ПК-17-</b> способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение;	<b>знать</b> научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем	Знает научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем	Не знает научных методов и способов для решения новых научных и технических проблем	Знает некоторые научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем	Знает научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, но допускает ошибки	Знает без ошибок научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем	устный опрос, тестирование, зачет
	<b>Уметь</b> использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем	Умеет использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем	Не умеет использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем	С трудом использует научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем	В основном умеет использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем	Уверенно без ошибок умеет использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем	Опрос, зачет
<b>ПК-18-</b> способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для	<b>Уметь</b> выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику	Умеет выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов	Не умеет выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов	Затрудняется выполнять работы по составлению научных отчетов,	В основном умеет выполнять работы по составлению научных отчетов,	Свободно умеет выполнять работы по составлению научных отчетов,	индивидуальное задание



исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы;	машиностроительных производств	исследований и разработок в практику машиностроительных производств	исследований и разработок в практику машиностроительных производств	внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	
	<b>Владеть</b> навыками выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	Владеет навыками выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	Не владеет навыками выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	Владеет навыками выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств, но не демонстрирует глубокого понимания материала	В основном владеет навыками выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	Свободно владеет навыками выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	
<b>ПК-19-</b> способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов.	<b>Знать</b> современное оборудование и приборы для проведения исследований	Знает современное оборудование и приборы для проведения исследований	Не знает современное оборудование и приборы для проведения исследований	Знает некоторое современное оборудование и приборы для проведения исследований	Знает в основном научные современное оборудование и приборы для проведения исследований, но допускает ошибки	Уверенно знает современное оборудование и приборы для проведения исследований	устный опрос, тестирование, зачет
	<b>Владеть</b> навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	Владение навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	Не владеет навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	С трудом владеет навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	В основном владеет навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	Свободно владеет навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов	устный опрос, тестирование, зачет

## **10.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачету**

1. Методологические основы научного познания.
2. Всеобщие методы познания: диалектический и метафизический.
3. Законы развития техники (законы диалектики).
4. Общенаучные методы научного познания. Анализ и синтез.
5. Общенаучные методы научного познания. Обобщение и абстрагирование.
6. Общенаучные методы научного познания. Индукция и дедукция.
7. Общенаучные методы научного познания. Аналогия и моделирование.
8. Общенаучные методы научного познания. Исторический и логический методы. Классификация.
9. Эмпирические методы познания.
10. Теоретические методы познания.
11. Средства научного познания.
12. Формы научного познания.
13. Схема процесса научного познания.
14. Критерии истинности научных знаний.
15. Расчёт числа параллельных опытов.
16. Метрологическая оценка средств измерения.
17. Корреляционный анализ.
18. Простой регрессионный анализ.
19. Множественная линейная регрессия.
20. Множественная нелинейная регрессия.
21. Симплексный метод при поиске оптимальных условий.
22. Оптимизация на основе контурных кривых.
23. Структура научной работы: актуальность; объект и предмет исследования.
24. Структура научной работы: цели и задачи исследования; гипотеза и основные положения работы.
25. Структура научной работы: методика исследования; научная новизна.
26. Структура научной работы: практическая (экономическая, социальная) значимость полученных результатов; апробация результатов работы.
27. Структура научной работы: полученные выводы (заключение); постановка новой научной задачи, проблемы.
28. Оформление заявки на объект интеллектуальной собственности.

### **11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов при научно-исследовательской работе**

Рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов при научно-исследовательской работе (рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу, форме представления):

1. При сборе запланированной информации необходимо тщательно фиксировать все полученные данные. Для этого следует регулярно фиксировать

полученные данные в трех видах: цифровом (в виде протоколов испытаний или таблиц); графическом и описательном.

2. При формировании материалов отчета максимально использовать автоматизированные системы математических вычислений, инженерных расчетов, проектирования и подготовки конструкторской и технологической документации: КОМПАС 3D, КОМПАС – ВЕРТИКАЛЬ, T-flex и т. п.

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы**

### **а) основная литература, в т.ч. из ЭБС:**

1. Никифоров, И.П. Основы научных исследований / И.П. Никифоров. – Псков: Изд-во ППИ, 2016. – 52 с.

2. Основы научных исследований: учебное пособие / Б. И. Герасимов [и др.]. — Москва: Форум, 2009. — 269 с.

3. Шутов А. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Шутов, Ю. В. Семикопенко, Е. А. Новописный. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова; ЭБС АСВ, 2013. — 101 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28378>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Аверченков В. И. Основы научного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 156 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7004>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю. — Загл с титул. экрана.

### **б) дополнительная литература**

1. Сизый Ю.А. Основы научных исследований в технологии машиностроения: научное пособие / Ю.А. Сизый, Д.В. Сталинский. Харьков: УкрДНТЦ «Енергосталь», «Видавництво САГА», 2007. – 212 с.

2. Мокий М.С. Методология научных исследований: учебник для магистров / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий; под ред. М. С. Мокия; Государственный университет управления. — Москва: Юрайт, 2016.—255 с. (5)

3. Воронков Ю. С. История и методология науки: учебник для бакалавриата и магистратуры / Ю. С. Воронков, А. Н. Медведь, Ж. В. Уманская; Российский государственный гуманитарный университет. — Москва: Юрайт, 2016.— 489 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — Учебное (гриф УМО). — ISBN 978-5-9916-6078-5. (5)

### **в) перечень информационных технологий:**

1. САД/САМ система «КОМПАСv14»;
2. ВЕРТИКАЛЬv14.

**г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

- [www.aup.ru](http://www.aup.ru);
- [www.sl-matlab.ru](http://www.sl-matlab.ru);
- [www.matlab.ru](http://www.matlab.ru);
- [www.sapr.ru](http://www.sapr.ru);
- [www.cad.dp.ua](http://www.cad.dp.ua);
- [www.cals.ru](http://www.cals.ru);
- [www.stanok-mte.ru](http://www.stanok-mte.ru);
- [www.solver.ru](http://www.solver.ru).

**д). периодические издания:**

**Журналы:**

- «СТИН»;
  - «Технология машиностроения»;
  - «Вестник машиностроения»;
  - «Техника машиностроения»;
  - «Известия Вузов. Машиностроение»;
  - «Эксперт-Оборудование»
- Справочник. Инженерный журнал.

**13. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы**

Проведение учебной практики организовано на базе учебных лабораторий кафедры технологии машиностроения, которые имеют необходимое материально-техническое оснащение.

**14. Особенности организации научно-исследовательской работы инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

ОПОП предусматривает возможность обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утверждённым приказом ректора 15.06.2015 № 141.

**Разработчики:**

ПсковГУ, заведующий кафедрой «Технологии машиностроения», доцент, к.т.н.

ПсковГУ, профессор кафедры «Технологии машиностроения», д.т.н.

**Эксперты:**

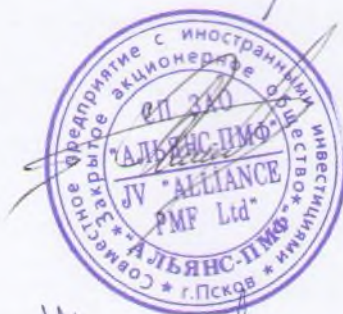
Зам. генерального директора СП ЗАО «Альянс-ПМФ» к.т.н.

ПсковГУ, профессор кафедры «Механики и автотранспортного сервиса», д.т.н.

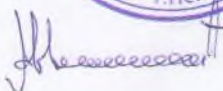
  


С.И. Дмитриев

И.П. Никифоров



В.А. Игнатьев



Г.С. Ивасышин

**Отчет о содержании научно-исследовательской работы**

№ п/п	Курс	Содержание научно-исследовательской работы	Форма отчёта	Отметка о выполнении и дата	Подпись научного руководителя