

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»  
Кафедра «Теория сооружений и строительных конструкций»  
Кафедра «Техническая механика и детали машин»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

### **Б.3.1. «Научно-исследовательская деятельность»**

Направление 01.06.01 "Математика и механика"

**(Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры)**

**Квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

форма обучения – очная

курс – 1-4

семестр – 1-8

зачетных единиц – 192 (22,22,26,22,23,28,28,21)

всего часов – 6912 (792,792,936,792,828,1008,1008,756)

зачет: 1-8

Саратов, 2015

### 1. Цели и задачи научно-исследовательской деятельности

**Цель** – подготовка высокопрофессиональных научных кадров, способных творчески мыслить, умеющих видеть актуальные проблемы в исследуемой области, ставить перед собой творческие задачи и находить пути их решения.

Для достижения указанной цели необходимо выполнение следующих **задач**:

- приобретение знаний, умений и навыков научно-исследовательской деятельности,
- формирование способности к критическому анализу современных научных достижений с использованием информационно-коммуникационных технологий,
- выбор и освоение методов исследования и анализа для реализации задач по теме научно-квалификационной работы (диссертации),
- разработка методики и выбор критериев оценки проведения экспериментальных исследований,
- формирование способности анализировать полученные результаты исследований и предсказывать возможность их практического использования,
- приобретение навыков оформления результатов научного исследования (отчеты, тезисы докладов, статьи, и их публичного представления (семинары, конференции, симпозиумы).

### 2. Место научно-исследовательской деятельности в структуре ОПОП аспирантуры

Научно-исследовательская деятельность входит в блок 3 «Научно-исследовательская работа» учебного плана ООП и является основным компонентом процесса подготовки аспирантов, на нее отводится 192 зачетных единицы, она сопровождает весь цикл обучения в аспирантуре.

### 3. Требования к результатам освоения научно-исследовательской деятельности

Освоение научно-исследовательской деятельности направлено на формирование следующих компетенций:

- способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности научно-производственного коллектива, разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных разделов научно-технических проектов, в том числе в рамках Федеральных целевых программ (ПК-7);

- способность разрабатывать и реализовывать проекты с учетом достижений вузовской, академической и отраслевой науки с целью внедрения инновационных разработок на высокотехнологичных промышленных предприятиях, в НИИ и КБ для решения задач импортозамещения (ПК-8);

В результате выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы обучающиеся должны:

*согласно*: ПК-7

**знать**: - планы и программы организации инновационной деятельности научно-производственного коллектива, вопросы технико-экономического обоснования инновационных разделов научно-технических проектов, в том числе в рамках Федеральных целевых программ

**уметь**:

• анализировать и интерпретировать полученные результаты научных исследований по инновационной деятельности научно-производственного коллектива, составлять технико-экономическое обоснование для научно-технических проектов и для научных программ

**владеть**: методами по разработке планов и программ для организации инновационной деятельности научно-производственного коллектива, вопросами технико-экономического обоснования инновационных разделов научно-технических проектов, в том числе в рамках Федеральных целевых программ

*согласно* ПК-8

**знать**:

этапы разработки и реализации проектов с учетом достижений вузовской, академической и отраслевой науки; методы внедрения инновационных разработок на высокотехнологичных промышленных предприятиях, в НИИ и КБ для решения задач импортозамещения

**уметь**:

• самостоятельно вести научно-исследовательскую деятельность, решать задачи по разработке и реализации проектов с учетом достижений вузовской, академической и отраслевой науки; внедрять инновационные разработки на высокотехнологичных промышленных предприятиях, в НИИ и КБ для решения задач импортозамещения

**владеть**: знаниями для разработки и реализации проектов с учетом достижений вузовской, академической и отраслевой науки; методами внедрения инновационных разработок на высокотехнологичных промышленных предприятиях, в НИИ и КБ для решения задач импортозамещения.

#### 4. Структура научно-исследовательской деятельности

Общая трудоемкость научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (НКР): 192 зачетных единицы; 6912 ч.

Виды работы	Семестр	Распределение часов
Ознакомление с тематикой научно-исследовательской деятельности	1	792
Планирование научно-исследовательской деятельности по направленности НКР		
Анализ имеющейся литературы по направленности и тематике НКР в российских и зарубежных издательствах		
Обучение ведению научного семинара, представлению доклада, академическому письму		
Проведение научно-исследовательской деятельности в соответствии с утвержденным планом	2-6	4356
Анализ полученных результатов, обобщение и составление отчета о научно-исследовательской деятельности в рамках НКР	7	1008
Обобщение и оформление полученных результатов в виде НКР	8	756
<b>ИТОГО</b>		<b>6912</b>

#### 5. Содержание научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

##### 5.1 Этапы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

№	Этапы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы	Семестр обучения
1	Подготовительный	1
2	Библиографический	1,2
3	Исследовательский	3-7
4	Завершающий	8

##### 5.2. Содержание этапов научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

5.2.1. Подготовительный этап включает выбор и обоснование темы, постановку цели, задач и этапов исследования, а также составление индивидуального плана работы аспиранта. Разработка плана научно-исследовательской деятельности аспиранта осуществляется совместно с научным руководителем, рассматривается на заседании кафедры, утверждается на Ученом совете ИнЭТМ в течение 3-х месяцев со дня зачисления в аспирантуру. Сроки и объем научно-исследовательской деятельности, указанные в индивидуальном плане являются обязательными для выполнения.

Тема НКР и этапы выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы могут быть скорректированы в процессе выполнения работы. Итоги выполнения научно-исследовательской деятельности аспирантом обсуждаются на заседаниях профильной кафедры в конце каждого семестра в рамках аттестации аспиранта.

5.2.2. Библиографический этап включает поиск, систематизацию и анализ современных научных достижений с указанием недостатков и перспектив дальнейшего исследования в выбранном направлении научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы, а также оформление полученных результатов в виде глав научно-квалификационной работы, которые могут быть скорректированы в процессе выполнения исследования.

5.2.3. Исследовательский этап включает продолжение работы с литературными источниками, выбор методов исследования и анализа, оборудования, условий проведения эксперимента, критериев оценки эффективности проведения исследований, непосредственное проведение эксперимента, обработку экспериментальных данных, обсуждение и оформление полученных результатов (отчеты, тезисы докладов, статьи).

5.2.4. Завершающий этап включает подведение итогов исследования, обобщение и оформление полученных результатов в виде НКР.

### **5.3. Формы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы:**

- выполнение исследований в соответствии с утвержденным индивидуальным планом,
- участие в научно-исследовательских семинарах по программе обучения в аспирантуре,
- подготовка докладов и выступлений на научных конференциях, семинарах, симпозиумах,
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ,
- подготовка и публикация научных статей, в том числе в журналах из перечня ВАК.

### **6. Учебно-методическое обеспечение научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы**

#### **Основная литература**

1. Инженерные основы расчетов деталей машин : учебник / Ю. Е. Гуревич [и др.]. - М. : Кнорус, 2013. - 480 с. (Экземпляров: 14)
2. Смирнова Е.В. Построение коммутируемых компьютерных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Смирнова Е.В. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2013. - 219 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16723>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

#### **Дополнительная литература**

3. Внедрение на промышленных предприятиях информационных технологий поддержки жизненного цикла продукции [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Л.В. Губич [и др.]— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 190 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29432>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Ибе О. Компьютерные сети и службы удаленного доступа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ибе О. - Москва : ДМК-пресс, - 336 с. Книга находится в ЭБС "Электронная библиотека технического ВУЗа". — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/books/ISBN5940740804.html>, по паролю.
5. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее профессиональное образование). Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_247.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_247.pdf).
6. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении : структура и состав: учеб. пособие / Т.Я. Лазарева [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 236 с. (Экземпляров: 15)
7. Схиртладзе А.Г. Интегрированные системы проектирования и управления [Электронный ресурс] : учебник / А. Г. Схиртладзе, Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее профессиональное образование). Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_217.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_217.pdf).
8. Прусаков Б.А. Терминологический словарь-справочник. Инженерия поверхности [Электронный ресурс]/ Прусаков Б.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2005.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5215>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
9. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Федоров Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— Вологда: Инфра-Инженерия, 2008.— 928 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5060>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

#### **ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ**

10. Мир компьютерной автоматизации: мир встраиваемых компьютерных технологий [Текст] : журн. для тех, кто принимает решения при создании открытых встраиваемых систем. - М. : Ассоц. VERA+, (2007,2008,2011) , № 1-6.
11. Вестник компьютерных и информационных технологий [Текст] : науч.-техн. и произв. журн. - М. : ООО "Машиностроение", (2007,2008,2011) , № 1-12, - ISSN 1810-7206

#### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

12. Электронная библиотека СГТУ. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib> (дата обращения 30.08.2015)
13. Компьютерные технологии в машиностроении. - Режим доступа: <http://www.arctic-cooler.com/> (дата обращения 03.07.2015)

#### **ИСТОЧНИКИ ИОС**

14. Научно-организационная практика. - Режим доступа: <https://>

## **Информационное обеспечение научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы**

<http://www.yongscience.ru> – Сайт «Президент России - молодым ученым и специалистам» создан для информационного обеспечения государственных мероприятий по поддержке молодых ученых и специалистов-инноваторов.

<http://www.aspirantura.ru> – Портал для аспирантов «Аспирантура».

<http://www.dissert.h10.ru> – Библиотека диссертаций.

<http://www.vak.ed.gov.ru> – Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии, где можно ознакомиться с информацией по подготовке и защите диссертаций, авторефератами диссертаций.

Электронные научные библиотеки и каталоги открытого доступа:

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека, система РИНЦ.

<http://ellib.gpntb.ru/> – Электронная библиотека ГПНТБ России.

<http://cyberleninka.ru/about> – Научная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка».

<http://www.scintific.narod.ru/index.htm> – Каталог научных ресурсов.

Ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок:

<https://scholar.google.ru/> (Google Scholar) – Поисковая система научной литературы. Статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций.

<http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

<http://znanium.com/> – Электронная библиотечная система

«Znanium.com». <http://biblio-online.ru/> – Электронная библиотечная система издательства «Юрайт».

<http://ibooks.ru/> – Электронно-библиотечная система ibooks.ru.

<http://rucont.ru/> – Электронно-библиотечная система РУКОНТ.

<http://www.bibliorossica.com/> – Электронно-библиотечная система "БИБЛИОРОССИКА".

### **7. Методические рекомендации по научно-исследовательской деятельности аспиранта**

Научно-исследовательская деятельность аспиранта является важной составляющей частью образовательного процесса, формирующей компетенции, предусмотренные федеральным государственным высшим образованием по направлению подготовки Направление 01.06.01 "Математика и механика" Направленность 01.02.06 "Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

Для руководства научно-исследовательской деятельностью в начале первого семестра аспиранту должен быть назначен научный руководитель. Документом аспиранта, регламентирующим его научно-исследовательскую деятельность, является индивидуальный план. В выборе темы, постановке цели, задач, разработке этапов научно-исследовательской деятельности аспирант принимает непосредственное участие. Индивидуальный план работы аспиранта рассматривается на заседании кафедры, утверждается на Ученом совете факультета в течение 3-х месяцев со дня зачисления в аспирантуру. Сроки и объем научно-исследовательской деятельности, указанные в индивидуальном плане являются обязательными для выполнения.

Тема НКР, этапы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы могут быть скорректированы в процессе выполнения работы. Итоги научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы аспирантом обсуждаются на заседаниях профильной кафедры в конце каждого семестра в рамках аттестации аспиранта. Формы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы отражены в рабочей программе.

Примерный план научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы аспиранта приведен ниже.

*Первый год обучения.*

1. Выбор и утверждение темы научного исследования.
2. Составление плана научного исследования.
3. Изучение научной литературы и иных информационных источников по исследуемой теме с целью определения ее актуальности, новизны и перспектив практического использования.
4. Постановка цели и задач исследования, определение объекта и предмета научного исследования.

Основные результаты первого года реализации научно-исследовательской деятельности:

1. Рассмотрение на заседании кафедры и утверждение на Ученом совете факультета темы и индивидуального плана научно-исследовательской деятельности.
2. Составление плана совместно с научным руководителем.

3. Согласование с научным руководителем и отражение в индивидуальном плане графика публикаций аспиранта.

4. Анализ литературы по теме исследования.

*Второй год обучения.*

1. Освоение методов исследования и анализа, выбор условий проведения эксперимента, критериев оценки эффективности проведения исследований.

2. Обучение проведению научных семинаров, представлению докладов, академическому письму.

3. Проведение исследований по индивидуальному плану аспиранта.

4. Анализ и интерпретирование полученных результатов.

5. Участие в научных конференциях.

6. Публикация аспирантом статьи в журнале, входящем в перечень ВАК и в перечень РИНЦ.

Основные результаты второго года реализации научно-исследовательской деятельности:

1. Оформление результатов научного исследования.

2. Корректировка совместно с руководителем плана научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы.

3. Публикация аспирантом статьи в журнале, входящем в перечень ВАК и в перечень РИНЦ.

*Третий год обучения.*

1. Проведение исследований по индивидуальному плану аспиранта.

2. Анализ и интерпретирование полученных результатов.

3. Участие в научных конференциях.

4. Публикация аспирантом статьи в журнале, входящем в перечень ВАК и в перечень РИНЦ.

Основные результаты третьего года реализации научно-исследовательской деятельности:

1. Оформление результатов научного исследования.

2. Оформление литературного обзора.

3. Корректировка совместно с руководителем плана научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы.

4. Публикация аспирантом статьи в журнале, входящем в перечень ВАК и в перечень РИНЦ.

5. Утверждение на кафедре и Ученом совете факультета темы НКР (при необходимости).

6. Выявление предполагаемого личного вклада аспиранта в разработку исследуемой темы.

*Четвертый год обучения.*

1. Проведение исследований по индивидуальному плану аспиранта.

2. Анализ и интерпретирование полученных результатов.

3. Участие в научных конференциях.

4. Публикация аспирантом статьи в журнале, входящем в перечень ВАК и в перечень РИНЦ.

Основные результаты четвертого года реализации научно-исследовательской деятельности:

1. Публикация научных статей аспиранта по теме научного исследования в журналах, входящих в перечень ВАК.

2. Подготовка научно-квалификационной работы.

## **8. Оценочные средства для аттестации по итогам научно-исследовательской деятельности**

Аттестация проводится в форме зачета с оценкой (1-8 семестр).

### **Фонд оценочных средств**

В процессе освоения образовательной программы формируются элементы следующих компетенций:

Содержание занятий формируют на рассматриваемом этапе элементы компетенции в части, касающейся преподавания дисциплин машиностроительного профиля.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается в проведении устного опроса в виде диалога аспиранта с руководителем, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у аспиранта знаний, проверка его индивидуальных возможностей проведения научной работы.

Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка ответов на контрольные вопросы. Оценка определяется по шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы. Зачёт получают аспиранты, чьи ответы заслуживают оценок «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно». При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	заслуживает аспирант, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
Хорошо	заслуживает аспирант, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо"

	выставляется аспирантам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
Удовлетворительно	заслуживает аспирант, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется аспирантам, допустившим погрешности в ответах на вопросы и при выполнении контрольных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством руководителя.
Неудовлетворительно	выставляется аспиранту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине

Умения и навыки, приобретенные аспирантом на этапе освоения указанной части компетенции в ходе научной деятельности оцениваются по результатам выполнения предусмотренной планом работы. Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка, полученная при сдаче очередной части отчета по работе. Оценка определяется по шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы. Зачёт получают аспиранты, чьи ответы заслуживают оценок «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно». При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	5 баллов выставляется аспиранту, если задание выполнено в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Аспиранты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки;
Хорошо	4 балла выставляется аспиранту, если задание выполнено в полном объёме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Аспиранты используют указанные руководителем источники знаний по предмету. Задание показывает знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы
удовлетворительно	3 балла выставляется аспиранту, если задание на практическую работа выполняется и оформляется аспирантами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших данную работу аспирантов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Аспиранты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной педагогической работе.
неудовлетворительно	2 балла выставляется, если аспирант показывает плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны руководителя и хорошо подготовленных аспирантов неэффективны по причине плохой подготовки аспиранта.

Перечень типовых контрольных заданий по практике:

1. Показать навыки выполнения исследований в соответствии с утвержденным индивидуальным планом и продемонстрировать умение подготовки отчётов о проделанной работе на заданную тему (тема задается руководителем).
2. Показать навыки участия в научно-исследовательских семинарах, подготовки докладов и выступлений на научных конференциях (тема задается руководителем) и продемонстрировать умение подготовки и публикации научных статей.

#### **9. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской деятельности**

Для проведения работ по научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы, предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

– лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором для демонстрации учебного материала;

- специализированный компьютерный класс, оснащенный необходимым программным обеспечением и с выходом в Интернет;
- аппаратное и программное обеспечение, соответствующие методические материалы для проведения самостоятельной работы.

#### **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предлагается адаптированная программа аспирантуры, которая осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.