

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**  
**Проректор по учебной работе**

**А.А. Воронов**

**Программа практики**

<b>по практике</b>	Научно-исследовательская работа
<b>по направлению:</b>	Наукоёмкие технологии и экономика инноваций
<b>профиль подготовки:</b>	Прикладной системный инжиниринг кафедра системного инжиниринга
<b>курс:</b>	2
<b>квалификация:</b>	магистр
<b>тип практики:</b>	производственная
<b>способ проведения практики:</b>	стационарная

Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Дифференцированный зачет

Программу составил: Д.Ю. Колодяжный, д-р техн. наук

Программа обсуждена на заседании кафедры системного инжиниринга 12.04.2024

## Аннотация

Рабочая программа научно-исследовательской работы составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.07 Наукоемкие технологии и экономика инноваций на основании учебного плана по профилю Прикладной системный инжиниринг.

Научно-исследовательская работа является обязательным разделом ООП магистратуры и направлена на закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися в процессе обучения, усовершенствование практических навыков, углубление опыта профессиональной деятельности и освоение компетенций. Общая трудоемкость практики составляет 10 зачетных единиц, 360 академических часов.

В рабочей программе производственной практики используются следующие сокращения:

ВШСИ МФТИ - Высшая школа системного инжиниринга МФТИ;

НИР - научно-исследовательская работа;

Кафедра - кафедра системного инжиниринга МФТИ;

КР2 - курсовая работа №2;

ВКР - выпускная квалификационная работа;

СДО - система дистанционного обучения.

## 1. Общая характеристика практики

### Цель практики

закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися в процессе обучения, усовершенствование практических навыков, углубление опыта профессиональной деятельности и освоение компетенций.

### Задачи практики

- усовершенствование навыков ведения самостоятельных практических/экспериментальных разработок, проведения исследований на производстве;
- формирование практических навыков моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- формирование умений по разработке инновационных предложений под заданную проблему;
- развитие навыков оценки эффективности и финансовой реализуемости предложений по усовершенствованию и/или создаваемой технологии;
- усовершенствование навыков по сбору, обобщению и анализу технической, управленческой, финансово-экономической, маркетинговой информации по теме исследования;
- усовершенствование навыков презентации и защиты полученных результатов работы.

**Форма проведения практики:** рассредоточенная

## 2. Перечень формируемых компетенций

Процесс прохождения обучающимися практики направлен на формирование следующих компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Знает терминологию и грамматические конструкции, применяемые в рамках академического и профессионального взаимодействия, правила делового этикета, установленные в профессиональной среде, принципы коммуникативного воздействия на целевую аудиторию
	УК-4.2 Умеет организовать деловое общение в рамках академического и профессионального взаимодействия с применением современных коммуникативных технологий, разрабатывать процедуры коммуникационного взаимодействия с целевой аудиторией
	УК-4.3 Владеет навыками, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)

	<p>УК-4.4 Способен представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные</p> <p>УК-4.5 Владеет современными приемами, способами, средствами и методами деловой коммуникации на русском и иностранном языках</p>
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в сфере наукоемких технологий и экономики инноваций и обосновывать методы их решения	<p>ОПК-2.1 Знает принципы и методологию постановки и решения задач управления в области наукоемких технологий и экономики инноваций</p> <p>ОПК-2.2 Способен ставить задачи и разрабатывать подходы (методы и инструменты) к постановке и решению задач управления в области наукоемких технологий и экономики инноваций</p> <p>ОПК-2.3 Способен сформулировать техническое задание и разработать алгоритмы решения задач управления в области наукоемких технологий и экономики инноваций</p> <p>ОПК-2.4 Понимает междисциплинарные связи в области наукоемких технологий и экономики инноваций и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности</p>
ОПК-4 Способен определять и применять критерии оценки эффективности полученных результатов и их внедрения в сфере разработки наукоемких технологий	<p>ОПК-4.1 Знает методологию выявления ключевых факторов и принципы формирования критериев эффективности, рациональности и результативности новых наукоемких технологий</p> <p>ОПК-4.2 Способен аргументировано выбирать эффективный способ проведения исследования и разработки проекта создания новой наукоемкой продукции, способен сформулировать критерии этого выбора</p> <p>ОПК-4.3 Владеет современными методиками и критериями оценки эффективности разработки и внедрения новой наукоемкой продукции</p>
ОПК-5 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результат интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии	<p>ОПК-5.1 Знает правовую сущность интеллектуальной собственности, основы патентного права, способы защиты интеллектуальной собственности, условия патентоспособности изобретения, промышленного образца, полезной модели и селекционного достижения</p> <p>ОПК-5.2 Умеет осуществлять патентно-информационный поиск, определять патентоспособность и патентную чистоту объектов интеллектуальной собственности, закреплять права на интеллектуальную собственность и распоряжаться ими</p> <p>ОПК-5.3 Владеет методикой патентно-информационного поиска, определения патентоспособности и патентной чистоты объектов интеллектуальной собственности, алгоритмами защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности</p>
ОПК-7 Способен разрабатывать практические рекомендации по использованию качественных и количественных результатов научных исследований, проектных разработок, анализа собранных данных	<p>ОПК-7.1 Способен систематизировать и анализировать собираемую информацию, результаты исследований и разработок и оценивать их практическую значимость</p> <p>ОПК-7.2 Способен выделять из полученных данных прикладной аспект, структурировать, оформлять и представлять в виде практических рекомендаций с обоснованными выводами и прикладными рекомендациями</p>

ОПК-9 Способен осуществлять профессиональную эксплуатацию оборудования и приборов для решения задач управления	ОПК-9.1 Знает сущность новой технологической парадигмы, особенности и области применения сквозных технологий нового технологического уклада и принципы их интеграции в сфере наукоемких производств
	ОПК-9.2 Умеет формировать подходы (методы и инструменты) по переходу к новой технологической парадигме на основе освоения новых наукоемких технологий
	ОПК-9.3 Владеет навыками определения направлений адаптации новых наукоемких технологий к технологическому окружению с учетом перспектив развития новой технологической парадигмы, а также интеграции различных наукоемких технологий на единой технологической основе
ПК-2 Способен разрабатывать новые технологические регламенты и внедрять их с учётом требований качества и оптимизации	ПК-2.1 Владеет методиками разработки новых технологических регламентов с учётом требований качества и оптимизации
	ПК-2.2 Умеет самостоятельно определять особенности и качество разрабатываемого проекта
	ПК-2.3 Использует нормативную документацию для стандартизации принятых решений унификации разработанных изделий
	ПК-2.4 Способен самостоятельно совершенствовать разрабатываемый проект и (или) изделие
ПК-5 Способен управлять инновационными проектами, использовать в деятельности организации современные прикладные стандарты и инструменты в области управления проектами, систем управления качеством, оценки инвестиций и бизнеса, моделирования бизнес-процессов	ПК-5.1 Знает методы управления инновационными проектами
	ПК-5.2 Способен применять стандарты систем оценки качества
	ПК-5.3 Владеет инструментами в области управления проектами, систем управления качеством, оценки инвестиций и бизнеса, моделирования бизнес-процессов
	ПК-5.4 Способен моделировать бизнес-процессы
ПК-7 Способен эффективно использовать организационно-управленческие знания и навыки при выполнении технологических проектов	ПК-7.1 Знает теорию и владеет методами запуска и управления технологическими проектами для эффективного достижения цели проекта в рамках утвержденных заказчиком требований бюджета и сроков
	ПК-7.2 Владеет методами планирования, организации исполнения, контроля, анализа отклонений и коррекции исполнения технологических проектов
ПК-8 Способен подготовить технический отчет и другую необходимую техническую документацию с оценкой эффективности, в том числе экономической, планируемых и принятых научно-технических и управленческих решений	ПК-8.1 Знает правила подготовки технических отчетов и другой необходимой технической документации с оценкой эффективности, в том числе экономической, планируемых и принятых научно-технических и управленческих решений
	ПК-8.2 Владеет навыками использования специальных компьютерных программ для подготовки и презентации технических отчетов и другой необходимой технической документации с оценкой эффективности, в том числе экономической, планируемых и принятых научно-технических и управленческих решений
ПК-9 Способен генерировать инновационное предложение под заданную проблему или под заданную технологическую идею, готов	ПК-9.1 Способен к абстрактному мышлению, нестандартным подходам и генерированию инновационных предложений

разработать инновационный проект для реализации инновационного предложения, привлечь необходимые финансовые, материальные и человеческие ресурсы и организовать его эффективное исполнение	ПК-9.2 Владеет коммуникационными навыками, обладает способностью к обсуждению с потенциальными инвесторами эффективности предлагаемой наукоемкой продукции с целью привлечения финансирования на ее разработку
--	--

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения практики обучающийся должен

знать:

- подходы к формулированию цели и задач прикладного исследования;
- методы систематизации и анализа научно-технической, технологической, социально-экономической информации;
- технические и технологические стандарты и регламенты при проведении опытно-конструкторских работ и осуществлении производственно-технологической деятельности;
- методы организации и управления междисциплинарной проектной командой;
- подходы к разработке инновационного проекта для реализации инновационного предложения;
- принципы составления научных, технических и аналитических отчетов, публикаций и презентаций, в том числе, с использованием современных информационных технологий.

уметь:

- выбрать метод исследования, привлечь необходимые ресурсы, организовать выполнение работ, довести прикладное исследование до конечного результата;
- планировать и осуществлять наблюдения и измерения, интерпретировать данные и выделять из них существенные результаты;
- применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- проводить опытно-конструкторские работы по разработке новых технологий, новых объектов техники, новой наукоемкой продукции и услуг;
- следовать техническим и технологическим стандартам и регламентам при проведении опытно-конструкторских работ и осуществлении производственно-технологической деятельности;
- обеспечивать необходимое разделение ролей и обязанностей в междисциплинарной команде;
- сгенерировать инновационное предложение под заданную проблему или под заданную технологическую идею;
- составлять научные, технические и аналитические отчеты, публикации и презентации, в том числе, с использованием современных информационных технологий.

владеть:

- навыками интеграции имеющихся знаний в исследованиях и разработках, навыками обоснования целесообразности их проведения;
- навыками привлечения необходимых ресурсов и организации выполнения работ;
- навыками систематизации и анализа научно-технической, технологической, социально-экономической информации;
- навыками проведения опытно-конструкторских работ по разработке новых технологий, новых объектов техники, новой наукоемкой продукции и услуг;
- практическими навыками организации внутрикомандной кооперации в ходе осуществления сложных междисциплинарных проектов;
- навыками разработки инновационного проекта для реализации инновационного предложения;
- навыками документирования результатов прикладной исследовательской и аналитической деятельности.

### 4. Содержание практики

#### 4.1. Основные этапы практики

№	Содержание этапа практики	Трудоемкость (часов), в том числе самостоятельная работа
3 семестр		
1	Организационно-подготовительный этап	36
2	Основной этап	180
3	Заключительный этап	144
Всего часов за 3 семестр		360

Всего часов	360
-------------	-----

## 4.2. Содержание работы

Семестр: 3 (Осенний)

### 1. Организационно-подготовительный этап

Обсуждение организационных вопросов с руководителем практики. Выбор и обоснование темы прохождения практики. Составление рабочего плана и графика его выполнения.

### 2. Основной этап

Разработка предложений по совершенствованию процесса, оборудования, методик. Моделирование, проведение теоретического и экспериментального исследования. Сбор, обработка и анализ полученной информации. Оценка технико-экономической эффективности инновационного предложения.

### 3. Заключительный этап

Обобщение собранного материала и оформление результатов работы в КР2. Подготовка научной статьи по теме ВКР в соавторстве с научным руководителем. Оформление отчета по практике. Промежуточная аттестация.

## 4.3. Руководство практикой

Для руководства НИР, проводимой на предприятии, назначается руководитель практики из числа работников предприятия. Назначение научного руководителя оформляется приказом ректора с указанием профильной организации, ученой степени и/или звания и занимаемой должности. Обязательным требованием к научным руководителям, осуществляющим непосредственное руководство магистрами, является наличие ученой степени и (или) звания или опыта руководящей работы в данной области, активная научная деятельность, непосредственное участие в конкретных практических исследованиях и разработках.

Обязанности научного руководителя при руководстве НИР:

- согласование с обучающимся темы практики, корректировка цели, задач с учетом актуальных потребностей предприятия;
- оказание помощи по сбору материала, консультации по вопросам техники, технологии, экономических показателей данного производства, содействие научному поиску, исследованию, разработкам новых идей, инновациям;
- рекомендации по подбору необходимой литературы, справочных, статистических и архивных материалов, других источников по теме;
- консультирование по содержанию и оформлению отчетных документов по практике (КР2, научная статья, отчет по практике);
- по результатам практики подготовка научной статьи по тематике ВКР в соавторстве со обучающимся;
- информирование Кафедры в случае несоблюдения обучающимся установленного графика;
- прием защиты КР2, отчета по практике с выставлением оценки и написанием отзыва.

## 5. Описание материально-технической базы, необходимой для организации практики

НИР магистерской образовательной программы «Прикладной системный инжиниринг» проводится на базовых предприятиях кафедры системного инжиниринга:  
- авиакосмической отрасли (АО «Технодинамика»; ОАО «Вертолеты России»);  
- военно-промышленного комплекса (ОАО «НПО «Высокоточные комплексы»);  
- горнодобывающей отрасли (ООО «ЕвразХолдинг», Группа НЛМК);  
- высокотехнологичной отрасли (АО «Концерн Радиоэлектронные технологии») («Объединенная двигателестроительная корпорация», ОАО «РЖД», НПО Алмаз и тд.).

Во время практики обучающийся непосредственно участвует в реальном проекте в качестве исполнителя в составе творческого коллектива. Такая организация работы предоставляет обучающемуся возможность постоянного доступа ко всем ресурсам предприятия, где непосредственно реализуется проект: информационным, экспериментальным и интеллектуальным. При этом обучающиеся приобретают возможность использования материально-технических и информационных ресурсов, в том числе уникального и дорогостоящего экспериментального оборудования, баз данных, программного обеспечения организаций, предприятий и учреждений, в которых они выполняют исследование и проходят практику.

## 6. Перечень рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Научно-исследовательская работа студентов, учебное пособие / А. М. Авдеев, А. В. Кудря, Э. А. Соколовская. — Москва, Издательский дом МИСиС, 2008.— URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223211> (дата обращения: 26.04.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)
2. Стратегия управления инновационными процессами, учебное пособие / Л. А. Бирман, Т. Б. Кочурова. — Москва, Дело, 2011.— URL: <https://znanium.com/catalog/product/858599> (дата обращения: 26.04.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)
3. Оценка стоимости технологий: проблемы бизнеса и финансов в мире исследований и разработок = The valuation of technology: business and financial issues in R&D / Ф. П. Боер. - Москва : Олимп, 2007. - 423 с. - Указ. имен.: с. 409. - Указ. орг. и компаний: с. 411-413. - Предмет-тем. указ.: с. 414-423. - ISBN 978-5-9693-0082-8
4. Современный стратегический анализ = Contemporary strategy analysis / Р. Грант; пер. с англ. С. Дмитриев. - 9-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 670 с. - (Серия "Классика МВА"). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-4461-0381-2).
5. Финансовый анализ для менеджеров : оценка, прогноз, учебник для вузов / Т. И. Григорьева. — Москва, Юрайт, 2020.— URL: <https://urait.ru/bcode/449661> (дата обращения: 20.04.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)
6. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей, учебное пособие / Н. А. Шпаковский. — Москва, ФОРУМ : Инфра-М, 2019.— URL: <https://znanium.com/catalog/product/999946> (дата обращения: 26.04.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

### Рекомендуемая литература для самостоятельного изучения

1. Вайндорф-Сысоева М.Е. Технология исполнения и оформление научно- исследовательской работы. Учебно-методическое пособие – М.: ЦГЛ, 2006. -96 с.
2. Штерн К., Сток-мл. Дж. Стратегии, которые работают. Подход BCG, , 496 стр., 2007 г.
3. Cohen, M. A., N. Agrawal, V. Agrawal (2006). Winning in the aftermarket. Harvard Business Review May 2006, Reprint R0605H.
- 10 Duck J. The Change Monster: The Human Forces that Fuel or Foil Corporate Transformation and Change, 2001.

### Дополнительная литература

#### Рекомендуемая литература для самостоятельного изучения

1. Ольше Н-Г, Рой Ж., Веттер М. Оценка эффективности деятельности компании. Практическое руководство по использованию сбалансированной системе показателей: Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
2. Swales J. M. and Feak C. Academic writing for graduate students, second edition: [essential tasks and skills [Book]. - [s.l.] : University of Michigan press, 2004. - p. 344.
3. The scientific article: From Galileo's new science to the human genome [Online]. <http://www.fathom.com/> (дата обращения: 24.10. 2010).

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики**

1. Ferdows, K., M. A. Lewis, J. A. D. Machuca (2004). Rapid-fire fulfillment. Harvard Business Review November 2004, Reprint R0411G.
2. Kim, B., J. Kim (2009). Structural factors of NPD (new product development) team for manufacturability. International Journal of Project Management 27(7), 690-702.
3. Hammond, J. H. (2013). Operations management reading: Managing inventory.
4. Harvard Business Publishing, September 2013, Revised September 2014.
5. Электронная библиотека МФТИ: <http://books.mipt.ru/>
6. Электронно-библиотечная система "Лань": <https://e.lanbook.com/>
7. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>
8. Научно-образовательный портал Znanium: <https://znanium.com/>
9. Доступ к патентной информации Patscape: <http://patscape.ru/>
10. Научная Электронная Библиотека eLibrary: <https://www.elibrary.ru/>
11. Scopus: база данных: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
12. Доступ к архивам научных журналов с единой платформы «НЭИКОНа»: <https://archive.neicon.ru/xmlui/>
13. Доступ к бесплатным, абсолютно легальным вариантам статей, находящимся на различных платформах в открытом доступе в интернете непосредственно из интерфейса Web of Science:  
- <https://clarivate.ru/products/kopernio>  
- журналы издательства Кембриджского университета: <https://www.cambridge.org/core>
12. Антопольский А.Б. Об исследованиях публикационной активности ученых (на примере членов Российской академии образования) / А.Б.Антопольский, Ю.Е.Поляк // Информ. ресурсы России. - 2011. - N 1. - С.26-30.
13. Гиляревский Р.С. Публикационная активность как оценка научных достижений // НТИ. Сер.1. Орг. и методика информ. работы. - 2014. - N 8. - С.1-9.
14. Идрисов А.А. Размышления о современных условиях публикации научных исследований // Alma mater = Вестн. высш. школы. - 2011. - N 10. - С.74-78.
- 4 Научные публикации: код эффективности // Университетская книга. - 2014. - N 1. - С.60-63.
15. Ray Proctor, Managerial Accounting: Decision Making and Performance Improvement Publisher: Pearson; 4 edition, May 2012)

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе организации практики руководителями от кафедры и научным руководителем от организации должны применяться современные образовательные и научно-производственные технологии.

### **8.1 Информационные технологии:**

- дистанционная форма консультаций во время прохождения этапов практики и подготовки отчетных документов (КР2, научная статья, отчет по практике);
- проверка выполнения заданий и консультирование посредством электронной почты;
- использование мультимедийных технологий (ознакомительные лекции и инструктаж по технике безопасности).

### **8.2 Программное обеспечение:**

- платформа LMS - СДО Высшей школы системного инжиниринга МФТИ: <http://lms.se.mipt.ru/login/index.php>;
- система проверки уникальности работ на [mipt.antiplagiat.ru](http://mipt.antiplagiat.ru), в том числе удаленный доступ;
- программы Zoom/Skype для проведения консультаций по практике и защиты КР2 онлайн;
- программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет (Google Chrome, Rambler, Yandex);
- программы, обеспечивающие демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»);
- программы для работы на компьютере («Microsoft Office»).

## **9. Методические указания для обучающихся**



Целью самостоятельной работы обучающегося во время практики является повышение качества подготовки. Важным условием успешного освоения всех этапов практики является равномерное распределение самостоятельной работы обучающегося в соответствии с временным графиком рабочей программы дисциплины (пункт 4.2).

Задачами самостоятельной работы обучающегося являются проведение теоретического и экспериментального исследования с оценкой технико-экономической эффективности, а также систематизация, упорядочение знаний и материала, полученных в период прохождения практики, публикация результатов исследования. При работе с отчетными материалами по практике (КР2, научная статья, отчет по практике) необходимо руководствоваться требованиями к их оформлению, изложенными в соответствующих методических рекомендациях. Для повышения уровня знаний, умений, навыков необходимо использовать в самостоятельной работе основную и дополнительную литературу, интернет-ресурсы, учебно-методическую литературу, рекомендованные рабочей программой практики.

Качественное освоение этапов практики возможно только при систематической самостоятельной работе обучающегося, что поддерживается системой текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестацией по практике.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ**

**по направлению:** Научноёмкие технологии и экономика инноваций  
**профиль подготовки:** Прикладной системный инжиниринг  
кафедра системного инжиниринга  
**курс:** 2  
**квалификация:** магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Дифференцированный зачет

**Разработчик:** Д.Ю. Колодяжный, д-р техн. наук

## 1. Компетенции, формируемые в процессе прохождения практики

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Знает терминологию и грамматические конструкции, применяемые в рамках академического и профессионального взаимодействия, правила делового этикета, установленные в профессиональной среде, принципы коммуникативного воздействия на целевую аудиторию
	УК-4.2 Умеет организовать деловое общение в рамках академического и профессионального взаимодействия с применением современных коммуникативных технологий, разрабатывать процедуры коммуникационного взаимодействия с целевой аудиторией
	УК-4.3 Владеет навыками, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)
	УК-4.4 Способен представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные
	УК-4.5 Владеет современными приемами, способами, средствами и методами деловой коммуникации на русском и иностранном языках
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в сфере наукоемких технологий и экономики инноваций и обосновывать методы их решения	ОПК-2.1 Знает принципы и методологию постановки и решения задач управления в области наукоемких технологий и экономики инноваций
	ОПК-2.2 Способен ставить задачи и разрабатывать подходы (методы и инструменты) к постановке и решению задач управления в области наукоемких технологий и экономики инноваций
	ОПК-2.3 Способен сформулировать техническое задание и разработать алгоритмы решения задач управления в области наукоемких технологий и экономики инноваций
	ОПК-2.4 Понимает междисциплинарные связи в области наукоемких технологий и экономики инноваций и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-4 Способен определять и применять критерии оценки эффективности полученных результатов и их внедрения в сфере разработки наукоемких технологий	ОПК-4.1 Знает методологию выявления ключевых факторов и принципы формирования критериев эффективности, рациональности и результативности новых наукоемких технологий
	ОПК-4.2 Способен аргументировано выбирать эффективный способ проведения исследования и разработки проекта создания новой наукоемкой продукции, способен сформулировать критерии этого выбора
	ОПК-4.3 Владеет современными методиками и критериями оценки эффективности разработки и внедрения новой наукоемкой продукции
	ОПК-5.1 Знает правовую сущность интеллектуальной собственности, основы патентного права, способы защиты интеллектуальной собственности, условия патентоспособности изобретения, промышленного образца, полезной модели и селекционного достижения

ОПК-5 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результат интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии	ОПК-5.2 Умеет осуществлять патентно-информационный поиск, определять патентоспособность и патентную чистоту объектов интеллектуальной собственности, закреплять права на интеллектуальную собственность и распоряжаться ими
	ОПК-5.3 Владеет методикой патентно-информационного поиска, определения патентоспособности и патентной чистоты объектов интеллектуальной собственности, алгоритмами защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности
ОПК-7 Способен разрабатывать практические рекомендации по использованию качественных и количественных результатов научных исследований, проектных разработок, анализа собранных данных	ОПК-7.1 Способен систематизировать и анализировать собираемую информацию, результаты исследований и разработок и оценивать их практическую значимость
	ОПК-7.2 Способен выделять из полученных данных прикладной аспект, структурировать, оформлять и представлять в виде практических рекомендаций с обоснованными выводами и прикладными рекомендациями
ОПК-9 Способен осуществлять профессиональную эксплуатацию оборудования и приборов для решения задач управления	ОПК-9.1 Знает сущность новой технологической парадигмы, особенности и области применения сквозных технологий нового технологического уклада и принципы их интеграции в сфере наукоемких производств
	ОПК-9.2 Умеет формировать подходы (методы и инструменты) по переходу к новой технологической парадигме на основе освоения новых наукоемких технологий
	ОПК-9.3 Владеет навыками определения направлений адаптации новых наукоемких технологий к технологическому окружению с учетом перспектив развития новой технологической парадигмы, а также интеграции различных наукоемких технологий на единой технологической основе
ПК-2 Способен разрабатывать новые технологические регламенты и внедрять их с учётом требований качества и оптимизации	ПК-2.1 Владеет методиками разработки новых технологических регламентов с учётом требований качества и оптимизации
	ПК-2.2 Умеет самостоятельно определять особенности и качество разрабатываемого проекта
	ПК-2.3 Использует нормативную документацию для стандартизации принятых решений унификации разработанных изделий
	ПК-2.4 Способен самостоятельно совершенствовать разрабатываемый проект и (или) изделие
ПК-5 Способен управлять инновационными проектами, использовать в деятельности организации современные прикладные стандарты и инструменты в области управления проектами, систем управления качеством, оценки инвестиций и бизнеса, моделирования бизнес-процессов	ПК-5.1 Знает методы управления инновационными проектами
	ПК-5.2 Способен применять стандарты систем оценки качества
	ПК-5.3 Владеет инструментами в области управления проектами, систем управления качеством, оценки инвестиций и бизнеса, моделирования бизнес-процессов
	ПК-5.4 Способен моделировать бизнес-процессы
ПК-7 Способен эффективно использовать организационно-управленческие знания и навыки при выполнении технологических	ПК-7.1 Знает теорию и владеет методами запуска и управления технологическими проектами для эффективного достижения цели проекта в рамках утвержденных заказчиком требований бюджета и сроков

проектов	ПК-7.2 Владеет методами планирования, организации исполнения, контроля, анализа отклонений и коррекции исполнения технологических проектов
ПК-8 Способен подготовить технический отчет и другую необходимую техническую документацию с оценкой эффективности, в том числе экономической, планируемых и принятых научно-технических и управленческих решений	ПК-8.1 Знает правила подготовки технических отчетов и другой необходимой технической документации с оценкой эффективности, в том числе экономической, планируемых и принятых научно-технических и управленческих решений
	ПК-8.2 Владеет навыками использования специальных компьютерных программ для подготовки и презентации технических отчетов и другой необходимой технической документации с оценкой эффективности, в том числе экономической, планируемых и принятых научно-технических и управленческих решений
ПК-9 Способен генерировать инновационное предложение под заданную проблему или под заданную технологическую идею, готов разработать инновационный проект для реализации инновационного предложения, привлечь необходимые финансовые, материальные и человеческие ресурсы и организовать его эффективное исполнение	ПК-9.1 Способен к абстрактному мышлению, нестандартным подходам и генерированию инновационных предложений
	ПК-9.2 Владеет коммуникационными навыками, обладает способностью к обсуждению с потенциальными инвесторами эффективности предлагаемой наукоемкой продукции с целью привлечения финансирования на ее разработку

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Научно-исследовательская работа» обучающийся должен:

### знать:

- подходы к формулированию цели и задач прикладного исследования;
- методы систематизации и анализа научно-технической, технологической, социально-экономической информации;
- технические и технологические стандарты и регламенты при проведении опытно-конструкторских работ и осуществлении производственно-технологической деятельности;
- методы организации и управления междисциплинарной проектной командой;
- подходы к разработке инновационного проекта для реализации инновационного предложения;
- принципы составления научных, технических и аналитических отчетов, публикаций и презентаций, в том числе, с использованием современных информационных технологий.

### уметь:

- выбрать метод исследования, привлечь необходимые ресурсы, организовать выполнение работ, довести прикладное исследование до конечного результата;
- планировать и осуществлять наблюдения и измерения, интерпретировать данные и выделять из них существенные результаты;
- применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- проводить опытно-конструкторские работы по разработке новых технологий, новых объектов техники, новой наукоемкой продукции и услуг;
- следовать техническим и технологическим стандартам и регламентам при проведении опытно-конструкторских работ и осуществлении производственно-технологической деятельности;
- обеспечивать необходимое разделение ролей и обязанностей в междисциплинарной команде;
- сгенерировать инновационное предложение под заданную проблему или под заданную технологическую идею;
- составлять научные, технические и аналитические отчеты, публикации и презентации, в том числе, с использованием современных информационных технологий.

### владеть:

- навыками интеграции имеющихся знаний в исследованиях и разработках, навыками обоснования целесообразности их проведения;
- навыками привлечения необходимых ресурсов и организации выполнения работ;
- навыками систематизации и анализа научно-технической, технологической, социально-экономической информации;
- навыками проведения опытно-конструкторских работ по разработке новых технологий, новых объектов техники, новой наукоёмкой продукции и услуг;
- практическими навыками организации внутрикомандной кооперации в ходе осуществления сложных междисциплинарных проектов;
- навыками разработки инновационного проекта для реализации инновационного предложения;
- навыками документирования результатов прикладной исследовательской и аналитической деятельности.

### 3. Отчетность обучающихся по практике

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающегося в форме дифференцированного зачета после завершения практики.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает мониторинг хода освоения дисциплины. Промежуточная аттестация дает оценку окончательных результатов прохождения практики.

Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости предусматривает отчет по практике, КР2 и публикацию результатов исследования (научная статья).

Для аттестации по практике обучающийся должен представить на Кафедру следующие документы:

1) КР2. Является основным документом обучающегося, отражающим выполненную во время практики самостоятельную работу, и должна содержать:

- 1.1) Титульный лист;
- 1.2) СОДЕРЖАНИЕ;
- 1.3) ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ;
- 1.4) ВВЕДЕНИЕ;
- 1.5) Основную часть работы;
- 1.6) ЗАКЛЮЧЕНИЕ, рекомендации относительно возможностей практического применения материалов работы;
- 1.7) СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ;
- 1.8) ПРИЛОЖЕНИЯ.

КР2 защищается у научного руководителя, который имеет право задавать вопросы как по содержанию курсовой работы, так и по любым практическим (теоретическим) аспектам, имеющим отношение к тематике работы. При приеме защиты КР2 научный руководитель заполняет Чек-лист к КР2 (отметка о наличии/отсутствии требований к КР2, комментариев и оценка работы). Данная оценка с подписью научного руководителя дублируется на титульном листе КР2. Образцы титульного листа КР2 и Чек-листа к КР2 представлены соответственно в ПРИЛОЖЕНИЯХ 2, 3.

При оценке КР2 научный руководитель принимает во внимание:

- Равномерность работы обучающегося по выполнению отдельных этапов работы в течение семестра.
- Самостоятельность работы обучающегося, грамотное использование специальной, иностранной литературы и интернет-источников.
- Обоснованность выбора методов исследования, их адекватность задачам исследования.
- Практическое значение предложений, выводов и рекомендаций, оценка экономического эффекта или иного эффекта.
- Применение в работе системного подхода, использование методов, принципов и инструментов системного инжиниринга.
- Лаконичное, чёткое и грамотное изложение материала, оформление работы в соответствии с методическими рекомендациями.
- Ответы на вопросы, умение вести полемику.

2) Публикация научной статьи в научном журнале или справка, подтверждающая, что статья принята и будет опубликована.

Научная статья должна быть опубликована по тематике ВКР (желательно – по результатам прохождения практики) в научном журнале в соавторстве с научным руководителем. Статья должна быть написана в соответствии с методическими рекомендациями по подготовке и написанию научной статьи Кафедры и оформлена по требованиям научного журнала. При отсутствии научного руководителя в соавторах и аффилиации с МФТИ статья не будет зачтена по дисциплине "НИР". Публикация научной статьи является допуском к Государственному экзамену по направлению подготовки.

3) Отчет по практике. Является отчетным документом, характеризующим и подтверждающим прохождение обучающимся практики. В отчете по практике указываются: место прохождения практики, задание на практику, отчет о проделанной работе, отзыв и оценка научного руководителя (ПРИЛОЖЕНИЕ 4). Представленный обучающимся отчет по практике должен быть аккуратно заполнен. Научный руководитель принимает отчет и выставляет оценку по практике только после успешной защиты обучающимся КР2 (оценка: «удовлетворительно» и выше) и согласования научной статьи для публикации. Во время промежуточной аттестации по практике научный руководитель учитывает работу обучающегося на всех этапах практики согласно критериям оценки, но, в первую очередь, принимает во внимание результаты защиты КР2.

#### Критерии оценивания

"отлично" - 10, 9, 8

- обучающийся полностью выполнил программу практики;
- обучающийся способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой практики;
- у обучающегося сформированы на высоком уровне все компетенции, предусмотренные программой практики;
- обучающийся способен изложить ключевые понятия о явлениях и процессах, наблюдаемых во время практики;
- обучающийся способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования;
- обучающийся подготовил отчётные документы по практике, защитил КР2 на «отлично», на высоком уровне подготовил научную статью для публикации;
- при выполнении/защите КР2 ошибки и неточности отсутствуют.

"хорошо" - 7, 6, 5

- обучающийся полностью выполнил программу практики;
- обучающийся способен продемонстрировать большинство практических умений и навыков работы, освоенные им в соответствии с программой практики;
- у обучающегося сформированы на продвинутом уровне все компетенции, предусмотренные программой практики;
- обучающийся способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования;
- в КР2 есть одна небольшая ошибка или пометка;
- обучающийся подготовил отчётные документы по практике и защитил КР2 на «хорошо» или «отлично», на хорошем уровне подготовил научную статью для публикации.

"удовлетворительно" - 4, 3

- обучающийся более чем на половину выполнил программу практики;
- обучающийся способен с затруднениями продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой практики;
- у обучающегося сформированы на базовом уровне все компетенции, предусмотренные программой практики;
- обучающийся способен, но с существенными ошибками изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования;
- обучающийся подготовил отчётные документы по практике и защитил КР2 на «удовлетворительно» или «хорошо»; на удовлетворительном уровне подготовил научную статью для публикации;
- при выполнении/защите КР2 допущены грубые ошибки (не более 2-х) и неточности.

"неудовлетворительно" - 2, 1

- обучающийся не выполнил программу практики;
- обучающийся не способен, продемонстрировать практические умения и навыки работы, приобретенные им в соответствии с программой практики;
- у обучающегося не сформированы компетенции, предусмотренные программой практики;
- обучающийся не способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования;
- обучающийся подготовил отчетные документы по практике с нарушениями или не подготовил их; не защитил КР2; не подготовил научную статью для публикации;
- при выполнении/защите КР2 допущены грубые ошибки.

Оценка записывается в отчет по практике, проставляется в ведомость и в зачетную книжку за подписью заведующего Кафедрой.