

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

УТВЕРЖДЕНО
Проректор по учебной работе

А.А. Воронов

Программа практики

по практике	Преддипломная практика
по направлению:	Научноёмкие технологии и экономика инноваций
профиль подготовки:	Прикладной системный инжиниринг кафедра системного инжиниринга
курс:	2
квалификация:	магистр
тип практики:	производственная
способ проведения практики:	стационарная

Семестр, формы промежуточной аттестации: 4 (весенний) - Дифференцированный зачет

Программу составил: А.А. Романов, д-р техн. наук, профессор

Программа обсуждена на заседании кафедры системного инжиниринга 29.04.2022

Аннотация

Преддипломная практика направлена на систематизацию и применение теоретических и практических знаний, полученных обучающимися в процессе обучения, для решения прикладных задач профессиональной деятельности, а также на подготовку и выполнение выпускной квалификационной работы магистра.

Результатом прохождения преддипломной практики является закрепление компетенций, предусмотренных направлением подготовки 27.04.07 «Наукоемкие технологии и экономика инноваций».

Рабочая программа преддипломной практики 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.

В рабочей программе преддипломной практики используются следующие сокращения:

ВШСИ МФТИ - Высшая школа системного инжиниринга МФТИ;

НИР - научно-исследовательская работа;

Кафедра - кафедра системного инжиниринга МФТИ;

ВКР - выпускная квалификационная работа;

СДО - система дистанционного обучения.

1. Общая характеристика практики

Цель практики

систематизация и применение теоретических и практических знаний, полученных обучающимися в процессе обучения, для решения прикладных задач профессиональной деятельности, а также подготовка и выполнение ВКР магистра.

Результатом прохождения преддипломной практики является закрепление компетенций, предусмотренных направлением подготовки 27.04.07 «Наукоемкие технологии и экономика инноваций».

Задачи практики

- формулировка целей и задач прикладного исследования в рамках темы ВКР, выбор методов исследования и привлечение необходимых ресурсов;
- организация выполнения работ, доведение прикладного исследования до конечного результата;
- применение методов моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- планирование и осуществление наблюдений и измерений в рамках темы ВКР, применение методов систематизации и анализа научно-технической, технологической, социально-экономической информации;
- интерпретация полученных в результате исследований данных с выделением наиболее существенных результатов;
- документирование результатов прикладной исследовательской и аналитической деятельности, составление научных, технических и аналитических отчетов и презентаций в том числе, с использованием современных информационных технологий;
- организация и управление междисциплинарной проектной командой, разделение ролей и обязанностей;
- организация внутрикомандной кооперации в ходе осуществления сложных междисциплинарных проектов;
- проведение опытно-конструкторских работ по разработке новых технологий, новых объектов техники, новой наукоёмкой продукции и услуг;
- проведение реинжиниринга технологий и бизнес процессов на базе современных достижений науки и техники;
- следование техническим и технологическим стандартам и регламентам при проведении опытно-конструкторских работ и осуществлении производственно-технологической деятельности;
- выбор формы защиты интеллектуальной собственности конкретного новшества, умение и готовность осуществить патентный поиск, проверку патентной чистоты, подготовка патентной заявки;
- оценка эффективности и финансовой реализуемости инновационных проектов;
- разработка и реализация инновационного предложения под заданную проблему или под заданную технологическую идею с привлечением необходимых финансовых, материальных и человеческих ресурсов.

Полнота и степень детализации задач преддипломной практики раскрывается в индивидуальном задании применительно к теме исследования и задачам конкретного предприятия.

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-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает этапы реализации, ограничения и показатели эффективности проекта, содержание маркетинговой, производственно-технологической и финансово-инвестиционной составляющих проекта
	УК-2.2 Способен прогнозировать результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
	УК-2.3 Владеет известными методологиями разработки и реализации проектов, методами оценки проектных рисков и эффективности проекта
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов
	УК-3.2 Умеет разрабатывать командную стратегию, учитывая цели организации и потребности членов команды, делегировать полномочия и ответственность, рационально планировать и организовывать командную работу с учетом временных ограничений и существующих рисков
	УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий
	УК-3.4 Способен планировать командную работу, распределять поручения членам команды, организовывать обсуждение разных идей и мнений
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-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-8.1 Знает теорию и владеет современными методами принятия управленческих решений

ОПК-8 Способен использовать на практике умения и навыки организации процесса принятия и экономического обоснования управленческих решений в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-8.2 Умеет разрабатывать экономически обоснованные управленческие решения; принимать управленческие решения в условиях неопределенности; планировать, организовывать и контролировать выполнение принятых управленческих решений
	ОПК-8.3 Владеет методами математического моделирования оптимальных управленческих решений; методами оценки управленческих рисков и выбора альтернатив; методами оценки экономической эффективности управленческих решений
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-10 Способен осуществлять технико-экономический анализ и обоснование инновационных проектов, способен привлекать финансовые ресурсы для реализации наукоемких инноваций	ПК-10.1 Знает инфраструктуру запуска и поддержки наукоемких инновационных проектов
	ПК-10.2 Умеет анализировать затраты и результаты инновационной деятельности, выделять человеческий фактор, вырабатывать корректирующие воздействия
	ПК-10.3 Знает экономические, социальные и правовые основы договорной деятельности
	ПК-10.4 Владеет методами оценки ресурсов инновационного проекта, осуществляет планирование этапов реализации инновационного проекта
ПК-6 Способен организовывать управление объектами интеллектуальной собственности (ИС), созданными в результате инновационной деятельности	ПК-6.1 Знает порядок создания и охраны ИС, введения в оборот прав на нее
	ПК-6.2 Умеет организовывать информационно-аналитическое сопровождение процесса создания результатов интеллектуальной деятельности
	ПК-6.3 Владеет методами организации правового сопровождения ИС и введения в оборот прав на ИС и материальные носители, в которых она выражена
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	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

другую необходимую техническую документацию 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	<p>ПК-9.1 Способен к абстрактному мышлению, нестандартным подходам и генерированию инновационных предложений</p> <p>ПК-9.2 Владеет коммуникационными навыками, обладает способностью к обсуждению с потенциальными инвесторами эффективности предлагаемой наукоемкой продукции с целью привлечения финансирования на ее разработку</p>

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения практики обучающийся должен

знать:

- методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- 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;
- подходы к разработке инновационного проекта для реализации инновационного предложения;
- методы оценки эффективности и финансовой реализуемости инновационных проектов;
- формы защиты интеллектуальной собственности, способы осуществления патентного поиска и проверки патентной чистоты;
- методы организации и управления междисциплинарной проектной командой;
- принципы составления научных, технических и аналитических отчетов, публикаций и презентаций, в том числе, с использованием современных информационных технологий.

уметь:

- действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- выстраивать коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- выстраивать коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- использовать для решения коммуникативных задач современные информационные технологии и инструментальные средства;
- применять современную методологию научного анализа, методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- 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;
- проводить опытно-конструкторские работы по разработке новых технологий, новых объектов техники, новой наукоёмкой продукции и услуг;
- следовать техническим и технологическим стандартам и регламентам при проведении опытно-конструкторских работ и осуществлении производственно-технологической деятельности;
- провести реинжиниринг технологий и бизнес процессов;
- сгенерировать инновационное предложение под заданную проблему или под заданную технологическую идею;
- проводить оценку эффективности и финансовой реализуемости инновационных проектов;
- правильно выбрать форму защиты интеллектуальной собственности конкретного новшества, осуществить патентный поиск и проверку патентной чистоты;
- обеспечивать необходимое разделение ролей и обязанностей в междисциплинарной команде;
- составлять научные, технические и аналитические отчёты, публикации и презентации, в том числе, с использованием современных информационных технологий.

владеть:

- навыками коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- навыками моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- навыками систематизации и анализа научно-технической, технологической, социально-экономической информации;
- навыками интеграции имеющихся знаний в исследованиях и разработках, навыками обоснования целесообразности их проведения;
- практическими навыками привлечения необходимых ресурсов и организации выполнения работ;
- навыками проведения реинжиниринга технологий и бизнес процессов на базе современных достижений науки и техники;
- практическими навыками разработки инновационного проекта для реализации инновационного предложения;
- практическими навыками проведения опытно-конструкторских работ по разработке новых технологий, новых объектов техники, новой наукоёмкой продукции и услуг;
- практическими навыками подготовки патентной заявки;
- практическими навыками организации внутрикомандной кооперации в ходе осуществления сложных междисциплинарных проектов;
- 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
4 семестр		
1	Подготовительный этап	40
2	Основной этап	450
3	Заключительный этап	374

Всего часов за 4 семестр	864
Всего часов	864

4.2. Содержание работы

Семестр: 4 (Весенний)

1. Подготовительный этап

Обсуждение с научным руководителем цели и задач практики.

Составление рабочего плана и графика его выполнения.

2. Основной этап

Апробация результатов исследования, организация и проведение эксперимента. Обработка и анализ результатов измерений наблюдений экспериментальных и статистических данных. Структурирование полученной информации, уточнение предмета, цели, задач и методов исследования. Оценка (возможности) внедрения в производство, вытекающая из проделанной работы. (Рекомендуемое) внедрение в производство.

3. Заключительный этап

Разработка текста ВКР согласно методическим рекомендациям.

Общий анализ с научным руководителем проделанной работы, оценка степени соответствия полученных результатов цели и задачам ВКР, ее научной новизны и практической значимости (в т.ч. внедрение в производство).

Оформление материалов по ВКР (рукопись, презентация, видео с докладом) для прохождения предзащиты ВКР.

Оформление отчета по практике.

4.3. Руководство практикой

Для руководства преддипломной практикой и ВКР назначается руководитель практики из числа работников предприятия, который организует, контролирует все этапы выполнения практики, а также подготовки и написания ВКР вплоть до ее защиты. 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 преддипломной практикой:

- согласование с обучающимся темы ВКР, 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;
- оказание помощи по сбору дополнительной информации;
- связь с работниками подразделений предприятия, по материалам которого обучающийся выполняет ВКР;
- корректировка по мере готовности отдельных глав ВКР, оценка содержания выполненной работы, как по частям, так и в целом;
- консультирование по содержанию и оформлению отчета по преддипломной практике;
- информирование Кафедры в случае несоблюдения обучающимся установленного графика;
- прием предварительной защиты ВКР с написанием отзыва по результатам предзащиты;

- прием отчета по преддипломной практике с выставлением оценки и написанием отзыва;
- оформление отзыва на ВКР, характеризующего текущую работу обучающегося по выбранной теме и полученные результаты (объем отзыва не менее 1,5-2 страниц, оценка за выполненную ВКР не ставится).

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

Преддипломная практика 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);
- высокотехнологической отрасли (АО «Концерн Радиоэлектронные технологии» («Объединенная двигателестроительная корпорация», ОАО «РЖД», НПО Алмаз и тд.).

Во время прохождения преддипломной 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 проходят практику и выполняют ВКР.

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. 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)
2. 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
3. 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).
4. 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)
5. Управленческий и производственный учет : учебник = Management and cost accounting / К. Друри; пер. с англ. В. Н. Егорова. - 6-е изд. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2020. - 1423 с. - (Зарубежный учебник). - 1000 экз. - ISBN 78-5-238-01060-1.).
6. Управление проектами на основе стандарта PMI PMBOK®, Изложение методологии и опыт применения / А. Н. Павлов. — Москва, Лаборатория знаний, 2017.— URL: <https://e.lanbook.com/book/94153> (дата обращения: 21.04.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)
7. Производственный и операционный менеджмент / Р. Б. Чейз, Ф. Р. Джейкобз, Н. Дж. Аквилано Operations management for competitive advantage, Москва ; Санкт-Петербург, Диалектика, 2020
8. 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. Гаврилов Д.А. Управление производством на базе стандарта MRP II. 2-е изд. - СПб.: Питер, 2005. - 416 с.: ил. - (Серия "Практика менеджмента")
2. Штерн К., Сток-мл. Дж. Стратегии, которые работают. Подход BCG, , 496 стр., 2007 г.
3. 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. Ольве 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. Стивенсон Вильямс Дж. «Управление производством». Издательство «БИНОМ», 1998 ISBN 5-7989-0124-6
3. Хартмут Биннер «Управление организациями и производством. От функционального менеджмента к процессному». Москва, Альпина Паблишер, 2010. ISBN 978-5-9614-0494-4
4. Шрайбфедер Дж. «Эффективное управление запасами» (Achieving Effective Inventory Management). Москва «Альпина Бизнес Букс», 2005. ISBN 5-9614-0246-0
5. Browne, Jimmie. Production management systems: an integrated perspective / Jimmie Browne, John Harhen, James Shivan. 2 ed., Addison-Wesley Publishing Company, 1996
6. Swales J. M. and Feak C. Academic writing for graduate students, second edition: ^[1]essential tasks and skills [Book]. - [s.l.] : University of Michigan press, 2004. - p. ^[2]344.

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

1. Управление исследованиями и разработками в российских компаниях. Национальный доклад. Ассоциация менеджеров, ОАО «РВК», ГУ-ВШЭ, М. 2011. URL: <http://www.hse.ru/data/2011/11/29/1271075258/Национальный%20доклад%20Управление%20R&D.pdf>
2. Cohen, M. A., N. Agrawal, V. Agrawal (2006). Winning in the aftermarket. Harvard Business Review May 2006, Reprint R0605H.
3. Ray Proctor, Managerial Accounting: Decision Making and Performance Improvement Publisher: Pearson; 4 edition, May 2012)
4. Электронная библиотека МФТИ: <http://books.mipt.ru/>
5. Электронно-библиотечная система "Лань": <https://e.lanbook.com/>
6. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>
7. Научно-образовательный портал Znanium: <https://znanium.com/>
8. Доступ к патентной информации Patscape: <http://patscape.ru/>
9. Научная Электронная Библиотека eLibrary: <https://www.elibrary.ru/>
10. Scopus: база данных: www.scopus.com
11. Доступ к архивам научных журналов с единой платформы «НЭИКОНа»: <https://archive.neicon.ru/xmlui/>
12. 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>
13. Журналы издательства Кембриджского университета: <https://www.cambridge.org/core>

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 преддипломной 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 преддипломной практики и подготовки отчетных документов (ВКР, 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, в том числе удаленный доступ;
- программы Zoom/Skype для проведения консультаций по практике и предварительной защиты ВКР 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 является апробация результатов исследования, оценка (возможности) внедрения в производство, а также систематизация, упорядочение знаний и материала, полученных в период прохождения преддипломной практики, и подготовка и выполнение ВКР. При работе с отчетными материалами по практике (ВКР, отчет по преддипломной 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 преддипломной практики.

Качественное освоение этапов преддипломной практики возможно только при систематической самостоятельной работе обучающегося, что поддерживается системой текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестацией по преддипломной 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: 4 (весенний) - Дифференцированный зачет

Разработчик: А.А. Романов, д-р техн. наук, профессор

1. Компетенции, формируемые в процессе прохождения практики

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает этапы реализации, ограничения и показатели эффективности проекта, содержание маркетинговой, производственно-технологической и финансово-инвестиционной составляющих проекта
	УК-2.2 Способен прогнозировать результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
	УК-2.3 Владеет известными методологиями разработки и реализации проектов, методами оценки проектных рисков и эффективности проекта
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов
	УК-3.2 Умеет разрабатывать командную стратегию, учитывая цели организации и потребности членов команды, делегировать полномочия и ответственность, рационально планировать и организовывать командную работу с учетом временных ограничений и существующих рисков
	УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий
	УК-3.4 Способен планировать командную работу, распределять поручения членам команды, организовывать обсуждение разных идей и мнений
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-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-8 Способен использовать на практике умения и навыки организации процесса принятия и экономического обоснования управленческих решений в сфере своей профессиональной	ОПК-8.1 Знает теорию и владеет современными методами принятия управленческих решений
	ОПК-8.2 Умеет разрабатывать экономически обоснованные управленческие решения; принимать управленческие решения в условиях неопределенности; планировать, организовывать и контролировать выполнение принятых управленческих решений

решении в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-8.3 Владеет методами математического моделирования оптимальных управленческих решений; методами оценки управленческих рисков и выбора альтернатив; методами оценки экономической эффективности управленческих решений
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-10 Способен осуществлять технико-экономический анализ и обоснование инновационных проектов, способен привлекать финансовые ресурсы для реализации наукоемких инноваций	ПК-10.1 Знает инфраструктуру запуска и поддержки наукоемких инновационных проектов
	ПК-10.2 Умеет анализировать затраты и результаты инновационной деятельности, выделять человеческий фактор, вырабатывать корректирующие воздействия
	ПК-10.3 Знает экономические, социальные и правовые основы договорной деятельности
	ПК-10.4 Владеет методами оценки ресурсов инновационного проекта, осуществляет планирование этапов реализации инновационного проекта
ПК-6 Способен организовывать управление объектами интеллектуальной собственности (ИС), созданными в результате инновационной деятельности	ПК-6.1 Знает порядок создания и охраны ИС, введения в оборот прав на нее
	ПК-6.2 Умеет организовывать информационно-аналитическое сопровождение процесса создания результатов интеллектуальной деятельности
	ПК-6.3 Владеет методами организации правового сопровождения ИС и введения в оборот прав на ИС и материальные носители, в которых она выражена
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 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 «Преддипломная практика» обучающийся должен:

знать:

- методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- 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;
- подходы к разработке инновационного проекта для реализации инновационного предложения;
- методы оценки эффективности и финансовой реализуемости инновационных проектов;
- формы защиты интеллектуальной собственности, способы осуществления патентного поиска и проверки патентной чистоты;
- методы организации и управления междисциплинарной проектной командой;
- принципы составления научных, технических и аналитических отчетов, публикаций и презентаций, в том числе, с использованием современных информационных технологий.

уметь:

- действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- выстраивать коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- выстраивать коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- использовать для решения коммуникативных задач современные информационные технологии и инструментальные средства;
- применять современную методологию научного анализа, методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- 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;
- 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;
- провести реинжиниринг технологий и бизнес процессов;
- сгенерировать инновационное предложение под заданную проблему или под заданную технологическую идею;
- проводить оценку эффективности и финансовой реализуемости инновационных проектов;
- правильно выбрать форму защиты интеллектуальной собственности конкретного новшества, осуществить патентный поиск и проверку патентной чистоты;
- обеспечивать необходимое разделение ролей и обязанностей в междисциплинарной команде;
- составлять научные, технические и аналитические отчеты, публикации и презентации, в том числе, с использованием современных информационных технологий.

владеть:

- навыками коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- навыками моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- навыками систематизации и анализа научно-технической, технологической, социально-экономической информации;
- навыками интеграции имеющихся знаний в исследованиях и разработках, навыками обоснования целесообразности их проведения;
- практическими навыками привлечения необходимых ресурсов и организации выполнения работ;
- навыками проведения реинжиниринга технологий и бизнес процессов на базе современных достижений науки и техники;
- практическими навыками разработки инновационного проекта для реализации инновационного предложения;
- практическими навыками проведения опытно-конструкторских работ по разработке новых технологий, новых объектов техники, новой наукоёмкой продукции и услуг;
- практическими навыками подготовки патентной заявки;
- практическими навыками организации внутрикомандной кооперации в ходе осуществления сложных междисциплинарных проектов;
- 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 преддипломной практики.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает мониторинг хода освоения дисциплины. Он проводится под контролем научного руководителя. Промежуточная аттестация дает оценку окончательных результатов прохождения преддипломной практики и проводится в форме предварительной защиты ВКР на Кафедре. Итоговая оценка по преддипломной практике выставляется по результатам предварительной защиты ВКР на Кафедре.

Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости предусматривает материалы по ВКР для прохождения предзащиты и отчет по преддипломной практике.

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

1) Материалы по ВКР для прохождения предзащиты (рукопись, презентация, видео с докладом). Рукопись ВКР является основным документом обучающегося, отражающим выполненную во время практики (в том числе учебной и производственной), самостоятельную работу. Требования по написанию и оформлению материалов по ВКР и прохождению предзащиты изложены в следующих учебно-методических разработках Кафедры:

1.1) методические рекомендации по написанию и оформлению ВКР;

1.2) методические рекомендации для подготовки и прохождения предварительной защиты ВКР.

Предварительная защита ВКР проводится сначала у научного руководителя. Обучающийся предоставляет научному руководителю все материалы по ВКР (рукопись, презентационный материал, видео с докладом) для рассмотрения, корректировки (при необходимости) и согласования.

Требования к видеоматериалам:

Время, отводимое на доклад обучающегося, не должно превышать 420 секунд. На видео должны быть отчетливо видны выступающий (в полный рост или по пояс) и материалы ВКР (презентация, схемы, графики, чертежи), на которые он ссылается во время выступления. Выступающего должно быть отчетливо слышно. Рекомендуемый формат видеоматериалов - mp4.

В докладе должны найти отражение:

- название темы;
- ее актуальность и новизна;
- цель и основные задачи ВКР;
- краткая характеристика предмета, объекта, степени разработанности темы, используемых методик;
- краткое изложение сути работы, практическая значимость, достигнутые результаты;
- личный вклад автора в достижение цели и решение задач;
- выводы (должны соответствовать заданной цели ВКР);
- перспективы и задачи дальнейшей разработки данной темы.

По результатам предзащиты ВКР научный руководитель заполняет Чек-лист к ВКР (отметка о наличии/отсутствии требований к ВКР, комментарий и оценка работы) и составляет отзыв по предзащите ВКР. При необходимости обучающийся дорабатывает и корректирует материалы по замечаниям научного руководителя. Образцы титульного листа ВКР и Чек-листа к ВКР представлены соответственно в ПРИЛОЖЕНИЯХ 2, 3.

Предзащита ВКР на Кафедре проводится на основании материалов по ВКР (рукопись, презентационный материал, видео с докладом, отзыв научного руководителя по предзащите), представленных в систему дистанционного обучения ВШСИ МФТИ в электронном виде.

Основными критериями для вынесения решения по прохождению/не прохождению предзащиты ВКР являются:

- обоснование актуальности и новизны темы исследования;
- анализ проблемной ситуации и подходов к ее решению с применением навыков системного инженерного мышления и знаний из смежных областей;
- обоснованность выбора методов исследования, их адекватность задачам исследования;
- практическое (научное) значение предложений, выводов и рекомендаций, степень их обоснованности, оценка экономического эффекта (в виде приведенной стоимости) или иного эффекта;
- уровень научно-теоретического обоснования полученных результатов, их соответствие теме и практическое использование;
- получение конкретного реального результата – практическое внедрение инновационных предложений, новых технических решений ключевых задач предприятий-Заказчиков;
- полнота, качество и анализ собранных фактических данных по объекту исследования;
- лаконичное, чёткое и грамотное изложение материала, оформление работы в соответствии с методическими рекомендациями.

По результатам проведения предзащиты принимается итоговое решение, где дается оценка докладу и качеству презентационных материалов и выносятся рекомендации по их совершенствованию. Результаты предзащиты и решение «предзащита пройдена/не пройдена» обсуждаются и утверждаются на заседании Кафедры и оформляются протоколом Кафедры. Оценка по предзащите, являющаяся итоговой по преддипломной практике, вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку за подписью заведующего Кафедрой. В случае получения неудовлетворительной оценки обучающемуся устанавливается срок для исправления работы и устранения замечаний и определяют дату прохождения повторной промежуточной аттестации (не более 2-х раз).

2) Отчет по преддипломной практике. Является отчетным документом, характеризующим и подтверждающим прохождение обучающимся преддипломной практики. В отчете по преддипломной практике указываются: место прохождения практики, задание на практику, отчет о проделанной работе, отзыв и оценка научного руководителя (ПРИЛОЖЕНИЕ 4). Представленный обучающимся отчет по преддипломной практике должен быть аккуратно заполнен. При выставлении оценки в отчете научный руководитель учитывает работу обучающегося на всех этапах практики согласно критериям оценки (Таблица 1). Оценка, выставленная в отчете, носит рекомендательный характер и может учитываться Кафедрой при обсуждении итоговой оценки по практике.

2. 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 на высоком уровне выполнил ВКР согласно методическим рекомендациям и прошел предзащиту перед научным руководителем с оценкой "отлично";
- при прохождении предзащиты ВКР выявлены незначительные неточности.

"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 на хорошем уровне выполнил ВКР согласно методическим рекомендациям и прошел предзащиту перед научным руководителем с оценкой "хорошо";
- при прохождении предзащиты ВКР выявлены значительные неточности.

"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 на удовлетворительном уровне выполнил ВКР согласно методическим рекомендациям и прошел предзащиту перед научным руководителем с оценкой "удовлетворительно";
- при прохождении предзащиты ВКР выявлены 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, освоенные им в соответствии с программой практики;
- у обучающегося не сформированы компетенции, предусмотренные программой практики;
- обучающийся на удовлетворительном уровне выполнил ВКР согласно методическим рекомендациям и не прошел предзащиту перед научным руководителем;
- при прохождении предзащиты ВКР выявлены грубые ошибки.

Итоговая оценка по преддипломной практике вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку за подписью заведующего Кафедрой.