

Руководитель ОП:

к.т.н.

Н.К. Куракина

Составители:

к.т.н., доц.

А.А. Калютик

д.т.н., доц.

А.М. Панкин

к.т.н.

С.В. Скулкин

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию Научно-техническим советом (протокол № 5 от «21» марта 2022 г.).

1. Область применения и нормативные ссылки

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных требований по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

2. Структура вступительного экзамена

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

Программа содержит перечень тем (вопросов) по специальной дисциплине соответствующей научной специальности 2.4.9. Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность.

Вступительное испытание по специальной дисциплине состоит из двух блоков:

- теоретический экзамен, проводимый очно в письменной и/или устной форме (максимальный балл – 100);

- портфолио (максимальный балл – 100).

Минимальное количество баллов для теоретического экзамена составляет 50 баллов.

При получении по теоретическому экзамену результата ниже минимального балла, портфолио не рассматривается и не суммируется с результатом теоретического экзамена.

2.1. Оценка индивидуальных достижений. Структура портфолио

Максимальная возможная оценка за индивидуальные достижения (портфолио) составляет 100 баллов.

Для участия в конкурсе оценки индивидуальных достижений (портфолио) абитуриент может представить следующие документы, подтверждающие его достижения:

а. Доклады на международных и российских конференциях, научных семинарах, научных школах и т.д. по направлению будущего диссертационного исследования. Подтверждается представлением программы конференции, диплома (сертификата) участника.

б. Опубликованные или принятые к публикации научные работы (статьи, доклады в сборниках докладов). Подтверждается представлением электронных копий подлинников, ссылкой на открытые источники, справкой из редакции о принятии к публикации с обязательным указанием номера журнала и страниц. Публикации должны относиться к тому же направлению, что и тема будущего диссертационного исследования.

с. Свидетельства о государственной регистрации программ и баз данных, патенты на изобретения, патенты на полезные модели, и проч.

д. Участие в научно-исследовательских проектах, академических грантах. Подтверждается данными проекта (название, номер гранта, фонд), контактными данными руководителя проекта и краткой аннотацией (не более 200 слов), разъясняющей суть работы абитуриента.

Перечень достижений портфолио, учитываемых при приеме на обучение

№ п/п	Индивидуальное достижение	Подтверждающий документ	Количество баллов за каждое достижение
1.	Научные публикации (тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе):	Копия статьи с выходными данными журнала, DOI, URL	
	в журналах перечня ВАК;		10
	в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q1 или Q2;		25
	в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q3 или Q4.		15
2.	Гранты, проекты по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, тематика которых соответствует направлению подготовки в конкурсе, по которому участвует поступающий, и в которых он являлся:	Копия подписанного соглашения с грантодателем	
	руководителем		10
	исполнителем		5
3.	Наличие документа, удостоверяющего авторство (соавторство) поступающего на достигнутый им научный (научно-методический, научно-технический, научно-творческий) результат интеллектуальной деятельности:	Копия патента или свидетельства	
	– патент на изобретение;		10
	– патент на полезную модель;		7
	– свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ;		5
	– свидетельство о государственной регистрации базы данных;		5
	– свидетельство о государственной регистрации топологии интегральных микросхем.		5

№ п/п	Индивидуальное достижение	Подтверждающий документ	Количество баллов за каждое достижение
4.	<p>Публикация в материалах международных и всероссийских научно-технических конференций, включая публикации в выпусках научных журналов, публикующих статьи по итогам конференций (изданиях типа Conference series и(или) Proceedings), проводимых не ранее чем за 2 года, предшествующих приему.</p> <p>Тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе:</p> <p>за конференцию, индексируемую в базе данных Web of Science и (или) Scopus (индексация сборника или журнала с публикацией подтверждается ссылкой или скриншотом из базы данных).</p> <p>за прочие конференции.</p>	Копии материалов конференций (тезисов докладов) с приложением титульных листов, DOI, URL (при наличии)	
			5
			3
5.	Наличие дипломов победителей мероприятий международного и всероссийского значения, подтверждающие успехи в профессиональной подготовке кандидата для поступления в аспирантуру.	Копия диплома	3

Оценка индивидуальных достижений проводится на собеседовании.

2.2. Структура и процедура проведения теоретического экзамена

Максимальная возможная оценка за теоретический экзамен составляет 100 баллов. Собеседование состоит из двух частей.

1) Ответ на вопросы в соответствии с научной специальностью будущей научно-исследовательской работы (диссертации).

Абитуриент выбирает билет, содержащий два вопроса из представленных в программе собеседования тем.

Абитуриенту предоставляется 30 минут на подготовку. В ходе ответа комиссия может задавать уточняющие вопросы.

2) Беседа по планируемому направлению исследований. Абитуриенту необходимо раскрыть следующие вопросы: предполагаемая тема научно-исследовательской работы, формулировка проблемы, цели ее исследования, новизна. В ходе ответа комиссия может задавать уточняющие вопросы.

2.3. Перечень тем для теоретического экзамена

1. Общие вопросы применения ядерной энергии.

Ядерная энергетика в энергетическом балансе. Требования к энергетическим технологиям. Перспективы развития ядерной энергетики.

Ядерное топливо. Топливный цикл ядерной энергетики. Технологии и предприятия ядерного топливного цикла. Радиационная безопасность.

Проблема нераспространения ядерных материалов. МАГАТЭ и системы международных гарантий. Технические проблемы нераспространения ядерных материалов.

Экономические аспекты использования ядерной энергии. Составляющие издержек производства электроэнергии на АЭС. Снятие АЭС с эксплуатации. Экономические последствия тяжелых аварий. Социальные аспекты развития ядерной энергетики.

2. Основы проектирования и конструирования ядерных энергетических установок.

Основы ядерной и нейтронной физики. Состав и характеристики ядер. Закон и характеристики радиоактивного распада. Ядерные реакции и их особенности.

Нейтронный цикл в ядерном реакторе. Эффективный коэффициент размножения нейтронов. Условия критичности. Закономерности формирования пространственно-энергетического распределения нейтронов и удельного выделения энергии.

Кинетика реактора. Роль запаздывающих нейтронов. Критическое и подкритическое состояние реактора. Динамические характеристики, обратные связи, устойчивость и способы регулирования реактора. Эффекты реактивности. Выгорание и воспроизводство ядерного топлива. Ядерная безопасность.

Источники и методы регистрации нейтронов, экспериментальные методы измерения сечений нейтронных реакций, размножающих свойств среды и нуклидного состава топлива.

Источники ионизирующих излучений в ядерных энергетических установках. Закономерности ослабления ионизирующих излучений в веществе. Радиационное повреждение реакторных материалов.

Тепловые и гидравлические процессы в ядерных энергетических установках. Особенности контура отвода теплоты. Теплогидравлический расчет активных зон, охлаждаемых однофазным, двухфазным водным, жидкометаллическим, газовым теплоносителем. Кризис теплообмена. Запасы до кризиса. Максимальные температуры оболочки и топлива. Нестационарные процессы в переходных и аварийных режимах.

Циклы паротурбинных и газотурбинных установок. Энергетический баланс и КПД ядерных энергетических установок.

Прочность оборудования и трубопроводов ядерных энергетических установок. Статическая прочность. Устойчивость. Циклическая прочность. Хрупкая прочность. Вибропрочность. Расчет на прочность при сейсмических воздействиях.

Материалы в реакторостроении. Условия работы и критерии выбора. Теплоустойчивые стали, коррозионно-стойкие стали, циркониевые сплавы, нержавеющие стали, никелевые сплавы, сплавы на основе титана, высокотемпературные сплавы, графит, керамические материалы. Конструкционные материалы ТВЭЛов и ТВС. Основные требования, характеристики. Материалы органов управления реактивностью. Материалы замедлителей и отражателей. Материалы защиты.

Контроль, управление и защита ядерных энергетических установок. Системы контроля нейтронно-физических и теплотехнических параметров. Безопасность и проблема управления. Защиты по уровню мощности и разгону. Управляющие системы нормальной эксплуатации и безопасности.

Основные принципы и критерии обеспечения безопасности. Нормативно-регулирующие документы. Принципы и уровни глубоко эшелонированной защиты. Фундаментальные функции безопасности. Принцип единичного отказа. Критерии и условия обеспечения безопасной эксплуатации. Физические принципы реакторов с естественной безопасностью.

Анализ аварий. Проектные и запроектные аварии. Анализ надежности систем безопасности. Управление аварией. Детерминистический и вероятностный анализы безопасности.

Программные комплексы для нейтронно-физических расчетов, проектных и эксплуатационных расчетов динамики и безопасности, радиационной защиты, для расчетного обоснования прочности, моделирования тяжелых аварий и их последствий.

Особенности проектирования и сооружения ядерных энергетических установок. Выбор площадок. Компонировка зданий и сооружений.

3. Ядерные энергетические установки.

Атомные станции. Типы атомных станций. Основные компоненты и системы энергоблоков АЭС. Классификация ядерных реакторов.

Теплоносители ядерных реакторов. Требования, особенности применения. Водно-химические режимы первого (второго) контура. Технологии жидкометаллических, газовых теплоносителей.

Тепловыделяющие элементы и ТВС ядерных реакторов. Основные требования. Типы конструктивных решений. Физико-химические процессы, протекающие в ТВЭЛх и ТВС в условиях эксплуатации.

Органы регулирования ядерных реакторов. Назначение, состав, конструкции и функциональное использование. Особенности органов регулирования реакторов различных типов.

Корпусные кипящие и легководные реакторы с водой под давлением. Конструкции реакторов. Компонировка оборудования. Системы нормальной эксплуатации. Системы безопасности.

Реакторы на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. Конструкции реакторов. Активная зона и зона воспроизводства. Технические средства обеспечения безопасности. Компонировка оборудования.

Канальные водографитные и тяжеловодные реакторы. Конструкции реакторов. Активная зона. Контур многократной принудительной циркуляции. Системы нормальной эксплуатации и системы безопасности. Канальные тяжеловодные реакторы.

Реакторы, охлаждаемые газом. Конструкции реакторов. Активные зоны из шаровых, стержневых ТВЭЛов и призматических блоков.

Ядерные реакторы со свинцовым и свинцово-висмутовым теплоносителями. Конструкции реакторов.

Ядерные реакторы на расплавленных солях. Конструкции реакторов.

Ядерные реакторы со сверхкритической водой. Конструкции реакторов.

Теплообменное и сепарационное оборудование реакторных установок. Основные характеристики.

Насосы ядерных энергетических установок. Главные циркуляционные насосы. Питательные насосы. Основные характеристики.

Системы перегрузки топлива. Способы перегрузки. Хранилища отработавшего ядерного топлива. Транспортно-технологическое оборудование. Перегрузочные устройства.

Трубопроводы, опоры и опорные конструкции оборудования и трубопроводов. Гидроамортизаторы. Трубопроводная арматура.

4. Эксплуатация ядерных энергетических установок.

Организация и контроль эксплуатации. Управление и корректировка пределов и условий безопасной эксплуатации. Регламентация эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт. Регламентация действий при авариях и в аварийных ситуациях.

Показатели работы АЭС. Система ведомственного контроля за эксплуатацией. Федеральный надзор за безопасностью.

Методы эксплуатационной и оперативной диагностики за состоянием металла и оборудования, трубопроводов АЭС. Периодичность эксплуатационного контроля. Системы оперативной диагностики.

Перегрузка ядерного топлива. Способы хранения отработавшего ядерного топлива.

Дезактивация технологического оборудования, зданий и сооружений. Основные методы и организация дезактивации.

Обращение с радиоактивными отходами на АЭС. Переработка радиоактивных вод. Отверждение жидких радиоактивных отходов. Переработка твердых радиоактивных отходов. Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Системы газоочистки при запроектных авариях.

5. Управление сроком службы ядерных энергетических установок.

Жизненный цикл ядерной энергетической установки и принципы управления сроком службы. Продление срока службы. Вывод из эксплуатации.

Обеспечение и повышение безопасности при продлении эксплуатации. Технологическая последовательность операций.

Радиоактивные материалы при снятии с эксплуатации ядерных энергетических установок. Транспортировка и хранение топлива. Удаление радиоактивных отходов высокой и средней активности. Реабилитация территорий, загрязненных радионуклидами.

2.4. Перечень вопросов для теоретического экзамена

1. Ядерное топливо. Топливный цикл ядерной энергетики. Технологии и предприятия ядерного топливного цикла. Радиационная безопасность.
2. Проблема нераспространения ядерных материалов. МАГАТЭ и системы международных гарантий.
3. Нейтронный цикл в ядерном реакторе. Эффективный коэффициент размножения нейтронов. Условия критичности. Закономерности формирования пространственно-энергетического распределения нейтронов и удельного выделения энергии.
4. Кинетика реактора. Роль запаздывающих нейтронов. Критическое и подкритическое состояние реактора. Динамические характеристики, обратные связи, устойчивость и способы регулирования реактора. Эффекты реактивности. Выгорание и воспроизводство ядерного топлива.

5. Источники и методы регистрации нейтронов, экспериментальные методы измерения сечений нейтронных реакций, размножающих свойств среды и нуклидного состава топлива.
6. Источники ионизирующих излучений в ядерных энергетических установках. Закономерности ослабления ионизирующих излучений в веществе. Радиационное повреждение реакторных материалов.
7. Тепловые и гидравлические процессы в ядерных энергетических установках. Особенности контура отвода теплоты.
8. Теплогидравлический расчет активных зон, охлаждаемых однофазным, двухфазным водным, жидкометаллическим, газовым теплоносителем. Кризис теплообмена.
9. Материалы в реакторостроении. Условия работы и критерии выбора.
10. Прочность оборудования и трубопроводов ядерных энергетических установок.
11. Контроль, управление и защита ядерных энергетических установок. Системы контроля нейтронно-физических и теплотехнических параметров.
12. Основные принципы и критерии обеспечения безопасности. Нормативно-регулирующие документы.
13. Принципы и уровни глубоко эшелонированной защиты. Фундаментальные функции безопасности.
14. Проектные и запроектные аварии. Анализ надежности систем безопасности. Управление аварией. Детерминистический и вероятностный анализы безопасности.
15. Атомные станции. Типы атомных станций. Основные компоненты и системы энергоблоков АЭС. Классификация ядерных реакторов.
16. Теплоносители ядерных реакторов. Требования, особенности применения. Водно-химические режимы первого и второго контура. Технологии жидкометаллических, газовых теплоносителей.
17. Тепловыделяющие элементы и ТВС ядерных реакторов. Основные требования. Типы конструктивных решений.
18. Органы регулирования ядерных реакторов. Назначение, состав, конструкции и функциональное использование.
19. Корпусные кипящие и легководные реакторы с водой под давлением. Конструкции реакторов.
20. Реакторы на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. Конструкции реакторов.
21. Канальные водографитные и тяжеловодные реакторы. Конструкции реакторов.
22. Реакторы, охлаждаемые газом. Конструкции реакторов.
23. Ядерные реакторы со свинцовым и свинцово-висмутовым теплоносителями. Конструкции реакторов.
24. Ядерные реакторы на расплавленных солях. Конструкции реакторов.
25. Ядерные реакторы со сверхкритической водой. Конструкции реакторов.
26. Теплообменное и сепарационное оборудование реакторных установок. Основные характеристики.
27. Насосы ядерных энергетических установок. Главные циркуляционные насосы. Питательные насосы. Основные характеристики.

28. Системы перегрузки топлива. Способы перегрузки. Хранилища отработавшего ядерного топлива. Транспортно-технологическое оборудование. Перегрузочные устройства.
29. Организация и контроль эксплуатации. Управление и корректировка пределов и условий безопасной эксплуатации. Регламентация эксплуатации.
30. Методы эксплуатационной и оперативной диагностики за состоянием металла и оборудования, трубопроводов АЭС. Периодичность эксплуатационного контроля. Системы оперативной диагностики.
31. Дезактивация технологического оборудования, зданий и сооружений. Основные методы и организация дезактивации.
32. Обращение с радиоактивными отходами на АЭС.
33. Жизненный цикл ядерной энергетической установки и принципы управления сроком службы. Продление срока службы. Вывод из эксплуатации.
34. Обеспечение и повышение безопасности при продлении эксплуатации.
35. Радиоактивные материалы при снятии с эксплуатации ядерных энергетических установок.

2.5. Критерии оценки теоретического экзамена

Оценка знаний поступающего в аспирантуру производится по сто бальной шкале.

100 баллов выставляется экзаменационной комиссией за обстоятельный и обоснованный ответ на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий в аспирантуру в процессе ответа на вопросы экзаменационного билета правильно определяет основные понятия, свободно ориентируется в теоретическом и практическом материале по предложенной тематике.

75 баллов выставляется поступающему в аспирантуру за правильные и достаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета, которые не содержат грубых ошибок и неточностей в трактовке основных понятий и категорий, но в процессе ответа возникли определенные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

50 баллов выставляется поступающему в аспирантуру при недостаточно полном и обоснованном ответе на вопросы экзаменационного билета и при возникновении серьезных затруднений при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

0 баллов выставляется в случае отсутствия необходимых для ответа на вопросы экзаменационного билета теоретических и практических знаний.

2.6. Список рекомендуемой литературы

1. Шевелев Я.В., Клименко А.В. Эффективная экономика ядерного топливно-энергетического комплекса. М.: Изд-во РГТУ, 1996.
2. Лебедев В.М. Ядерный топливный цикл.: Технологии, безопасность, экономика. – М.: Энергоатомиздат, 2005.
3. Ганев И. Х. Физика и расчет реактора : Учеб. пособие для энергомашиностроит. спец. вузов / Под общ. ред. Н. А. Доллежала. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Энергоатомиздат, 1992. — 496 с.
4. Кириллов П.Н., Богословский Г.П. Тепломассообмен в ядерных энергетических установках. М.: Энергоатомиздат, 2000.

5. Ганчев Б.Г., Калишевский Л.Л., Демешев Р.С. Ядерные энергетические установки. М.: Энергоатомиздат, 1990.
6. Конструкционные материалы ядерных реакторов / Н.М. Бескорвайный, Б.А. Калинин, П.А. Платонов, И.И. Чернов. М.: Энергоатомиздат, 1995.
7. Самойлов А.Г., Волков В.С., Солонин В.И. Тепловыделяющие элементы ядерных реакторов. М.: Энергоатомиздат, 1996.
8. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. Учебник для вузов. М.: Атомная техника, 1994.
9. Титов В.Ф., Рассохин Н.Г., Федоров В.Г. Парогенераторы атомных электростанций. М.: Энергоатомиздат, 1992.
10. Иванов В.А. Эксплуатация атомных электростанций. СПб, 1994.
11. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда. 2-е изд. / Н.С. Бабаев, В.Ф. Демин, Л.А. Ильин и др. Под ред. Александрова. М.: Энергоатомиздат, 1984
12. Крицкий В.Г. Проблемы коррозии и водно-химических режимов АЭС. СПб.: Синто, 1996.
13. Тевлин С.А. Атомные электрические станции с реакторами ВВЭР-1000. М.: Изд-во МЭИ, 2002.
14. Новиков В.М., Смирнов И.С., Алексеев П.Н. Ядерные реакторы повышенной безопасности (анализ концептуальных разработок). М.: Энергоатомиздат, 1993.
15. Кокорев Б.А., Фарафонов В.А. Парогенераторы ядерных энергетических установок с жидкометаллическим охлаждением. М.: Энергоатомиздат, 1990.
16. Трунов Н.Б., Логвинов С.А., Драгунов Ю.Г. Гидродинамические и теплехимические процессы в парогенераторах АЭС с ВВЭР. М.: Энергоатомиздат, 2001.
17. Острейковский В.А. Эксплуатация атомных электростанций. М.: Энергоатомиздат, 1999.
18. Ковалевич О.М. Основы обеспечения безопасности атомных станций. М.: Изд-во МЭИ, 1999.
19. Дементьев Б.А. Ядерные энергетические реакторы: Учебник для вузов – М.: Энергоатомиздат, 1990.
20. Дементьев Б.А. Кинетика и регулирование ядерных реакторов: Учебное пособие для вузов – М.: Энергоатомиздат, 1986.
21. Основы теории и методы расчета ядерных энергетических реакторов: Учебное пособие для вузов / Г.Г. Бартоломей, Г.А. Бать, В.Д. Байбаков, М.С. Алтухов; под ред. Г.А. Батя – М.: Энергоатомиздат, 1982.
22. Инженерные основы теории и эксплуатации судовых ядерных реакторов : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Техническая физика" / А. А. Саркисов , Л. Б. Гусев , Р. И. Калинин ; под ред. А. А. Саркисова. М.: МЭИ, 2011. – 548 с.
23. Зорин В.М. Атомные электростанции / Учебное пособие. — М.: Издательский дом МЭИ, 2012. — 672 с.: ил. — ISBN 978-5-383-00604-7.
24. Эксплуатационные режимы АЭС : учебное пособие для вузов по специальности "Атомные электрические станции и установки" / Р. П. Баклушин. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд. дом МЭИ, 2012. – 530 с.
25. Безопасность ядерных объектов : Учебное пособие / Б. Г. Гордон. – М.: НИЯУ МИФИ, 2014. – 383 с.

Приложение

Сведения об достижениях портфолио кандидата для поступления по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре СПбПУ

(Ф.И.О. кандидата для поступления в аспирантуру)			
(научная специальность)			
№ п/п	Индивидуальное достижение	Количество баллов за каждое достижение	Рейтинговая оценка показателя, общий балл
1.	Научные публикации (тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе): в журналах перечня ВАК;	10	
	в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q1 или Q2;	25	
	в журналах индексируемых в Scopus и (или) WoS (в том числе входящих в базу данных RSCI) Q3 или Q4.	15	
2.	Гранты, проекты по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, тематика которых соответствует направлению подготовки в конкурсе, по которому участвует поступающий, и в которых он являлся:		
	руководителем,	10	
	исполнителем.	5	
3.	Наличие документа, удостоверяющего авторство (соавторство) поступающего на достигнутый им научный (научно-методический, научно-технический, научно-творческий) результат интеллектуальной деятельности:		
	– патент на изобретение;	10	
	– патент на полезную модель;	7	
	– свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ;	5	
	– свидетельство о государственной регистрации базы данных;	5	
	– свидетельство о государственной регистрации топологии интегральных микросхем.	5	
4.	Публикация в материалах международных и всероссийских научно-технических конференций, включая публикации в выпусках научных журналов, публикующих статьи по итогам конференций (изданиях типа Conference series и(или) Proceedings), проводимых не ранее чем за 2 года, предшествующих приему (тематика публикации должна соответствовать научной специальности, по которой поступающий участвует в конкурсе): за конференцию, индексируемую в базе данных Web of Science и (или) Scopus (индексация сборника или журнала с публикацией подтверждается ссылкой или скриншотом из базы данных);	5	
	за прочие конференции.	3	
5.	Наличие дипломов победителей мероприятий международного и всероссийского значения, подтверждающие успехи в профессиональной подготовке кандидата для поступления в аспирантуру	3	
Суммарный рейтинговый балл			

Кандидат в аспирантуру

(подпись)

(Ф.И.О).

Предполагаемый научный руководитель

(подпись)

(Ф.И.О).

Руководитель образовательных программ по аспирантуре института

(подпись)

(Ф.И.О).