

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Инженерная академия

**ПРОГРАММА
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника


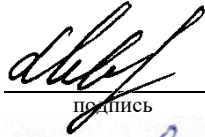

Научная специальность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)

Москва,
2020

Рабочая программа научно-исследовательской деятельности разработана в соответствии с учебным планом по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки), 2020 года набора, утвержденным на заседании Ученого совета Инженерной академии 30 декабря 2019 г. (протокол №2022-08/05).

Рабочая программа по «Научным исследованиям (научно-исследовательская деятельность)» рассмотрена на заседании департамента механики и мехатроники 13 мая 2020 г. (протокол № 2022-30/09-04/09).

Разработчики:

профессор департамента механики и мехатроники _____		А.И. Дивеев _____
должность	подпись	инициалы, фамилия
доцент департамента механики и мехатроники _____		А.А. Карпунин _____
должность	подпись	инициалы, фамилия
Директор департамента механики и мехатроники		Ю.Н. Разумный _____
	подпись	инициалы, фамилия

1. **Целью** научных исследований аспиранта является приобретение практических навыков самостоятельного ведения научно-исследовательской работы, закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных, практических, лабораторных и учебно-исследовательских занятий, а также приобщение аспиранта к социальной среде с целью приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

2. **Задачи:**

– ознакомление с программой научно-исследовательских работ той организации (отдела, лаборатории НИИ, департамента, кафедры), в которой проводятся научные исследования;

– овладение современными методами и методологией научного исследования;

– совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

– накопление опыта научной и аналитической деятельности, а также овладение умениями изложения полученных результатов в виде отчетов, публикаций, докладов.

В соответствие с видами и задачами профессиональной деятельности, практика может включать в себя:

– изучение установок, аппаратуры, приборов, методик и техники эксперимента; проведение теоретических и экспериментальных исследований; обработку, анализ и интерпретацию результатов эксперимента;

– компьютерное моделирование изучаемых процессов и явлений; получение научно значимых результатов; подготовка и анализ литературных источников, необходимых для написания научного доклада; подготовка отчета и возможных публикаций.

3. **Место научно-исследовательской практики в структуре ОП ВО**

Программа научных исследований разработана на основе ОС ВО РУДН (уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» и относится к Блоку 3 «Научные исследования».

Научные исследования в системе подготовки кадров высшей квалификации является компонентом профессиональной подготовки к научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении и представляет собой вид практической деятельности аспирантов по осуществлению научной работы, включающую научные исследования в рамках своей кандидатской диссертации, апробацию полученных результатов и написание диссертации.

Выполнение научных исследований базируется на знаниях, умениях и компетенциях аспиранта, полученных при изучении дисциплин:

- Методология научных исследований;

- Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Знания, умения и навыки, приобретенные аспирантами при выполнении научных исследований, находят широкое применение в научно-исследовательской деятельности, завершающейся написанием диссертационной работы.

4. **Формы проведения научных исследований**

Научные исследования проводятся в форме индивидуальной самостоятельной работы под руководством научного руководителя.

Формами проведения могут являться:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы;

- участие в межкафедральных семинарах, теоретических семинарах (по тематике исследования), а также в научной работе департамента;

- выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в РУДН, в других вузах, а также участие в других научных конференциях и круглых столах;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- участие в реальном научно-исследовательском проекте, выполняемом в департаменте в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ (или в рамках полученного гранта).

Итогом работы является подготовка и защита кандидатской диссертации.

5. Место и время проведения научных исследований

Научные исследования проходят в рамках исполнения учебного плана подготовки аспирантов направления 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

Формы проведения исследований – исследовательская работа. Базой научно-исследовательской практики являются лаборатории департамента механики и мехатроники. В отдельных случаях она может проводиться в лабораториях отраслевых НИИ и академических институтов (в рамках договора о творческом сотрудничестве).

Способы проведения практики – стационарная практика, проводится непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате проведения научных исследований

Научные исследования аспиранта направлены на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владеть культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владеть методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники, владение культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-1);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-2);
- способностью к самостоятельной (в том числе руководящей) научно-исследовательской деятельности, требующей широкой фундаментальной подготовки в современных направлениях отраслевой науки, глубокой специализированной подготовки в выбранном направлении, владения навыками современных методов исследования (ПК-3);
- должен владеть фундаментальными знаниями в основных разделах информатики и вычислительной техники, включая теоретические основы информатики, математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, системный анализ, управление и обработка информации, элементы и устройства вычислительной техники и систем управления, управление в социальных и экономических системах, использовать информационно-поисковые системы, использовать технику экспериментальных исследований (ПК-4);

В результате выполнении научных исследований у обучающегося формируются профессиональные компетенции и по итогам практики аспирант должен продемонстрировать следующие результаты:

Иметь представление:

- о современном состоянии науки, основных направлениях научных исследований, приоритетных задачах;
- о порядке внедрения результатов научных исследований и разработок.

Знать:

- принципы работы современной научной аппаратуры при проведении научных исследований по своему профилю;
- методы поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации, патентный поиск;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации.

Уметь:

- формулировать цели и задачи научного исследования; выбирать и обосновывать методики исследования;
- работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований;
- оформлять результаты научных исследований (отчет, научная статья, тезисы докладов).

Владеть навыками:

- работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований;
- работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;
- анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований;
- анализа достоверности полученных результатов;
- проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;

– выступления с докладами и сообщениями на конференциях и научных семинарах.

7. Структура и содержание научных исследований

Базой научных исследований являются лаборатории департамента механики и мехатроники. В отдельных случаях они могут проводиться в лабораториях отраслевых НИИ и академических институтов (в рамках договора о творческом сотрудничестве).

В процессе выполнения научных исследований аспирант продолжает работу над единой темой НИР кафедр, самостоятельно получая экспериментальные данные. Тема научных исследований совпадает с темой будущего научного доклада.

Руководителем научных исследований назначается научный руководитель аспиранта. Руководитель осуществляет общие организационные мероприятия и текущий контроль за ходом выполнения научных исследований. При необходимости, помимо научного руководителя назначается научный консультант – научный сотрудник, в ведении которого находится исследовательская установка, на которой аспиранту предстоит получать экспериментальные результаты в период выполнения научных исследований.

Перед началом выполнения научных исследований руководитель выдает аспиранту задание, в котором указываются раздел единой темы НИР, который предстоит разработать в период выполнения научных исследований; экспериментальная методика; объем экспериментальных данных и сроки выполнения каждого конкретного эксперимента; литературные источники, которые необходимо проработать аспиранту в период выполнения научных исследований.

Общая трудоемкость научных исследований составляет 180 зачётных единицы 6480 часа.

№	Разделы научных исследований	Виды деятельности	Код компетенции	Трудо-емкость (ЗЕ)	Формы контроля
1	Введение	Беседа с руководителем: составление плана научных исследований.	ПК-1 УК-1	5	Аттестация на департаменте
2	Выполнение экспериментов, соответствующих выбранному профилю аспирантуры	Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.	ПК-1,2,3,4 УК-2,3,5,6 ОПК-2,3,4,5	70	Аттестация на департаменте. Текущий контроль результатов
3	Обработка и оформление полученных результатов	Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Подготовка научных публикаций и выступлений на всероссийских и международных конференциях.	ПК-1,2,3,4 ОПК-2,6,7 УК-4,5,6	54	Аттестация на департаменте. Научные публикации. Участие в конференциях
4	Подготовка научно-	Подготовка научно-квалификационной	УК-3,4,5,6 ОПК-5,6,7	51	Отчет. Аттестация на

квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук	работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук	ПК-3,4		департаменте
--	---	--------	--	--------------

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в научных исследованиях

Основными технологиями, используемыми в процессе научных исследований, являются:

- инструктаж; консультация;
- научно-методическая работа; практикум;
- самостоятельная работа.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

- средства мультимедийной техники и персональные компьютеры;

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым обучающиеся университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
- электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

Самостоятельная работа аспиранта осуществляется в соответствии с индивидуальным планом, разрабатываемым совместно с научным руководителем. Аспирант в своей работе использует источники по теме своего научного исследования. При этом аспирант обязан ознакомиться с работами по теме своего исследования, рекомендованными ему научным руководителем.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований

1. Methodology of Scientific Research [Текст/электронный ресурс] = Методология научного исследования: Education and Methodical Complex / Т.Б. Иванова. - Книга на английском языке; Электронные текстовые данные. - М. : PFUR, 2013 - 117 p. - ISBN 978-5-209-05048-3 : 167.79.65 - I93
http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=404340&idb=0

2. Research Methods in Education [Текст] / L. Cohen, L. Manion. - Sixth edition ; Книга на английском языке. - London and New York : Routledge Taylor & Francis Group, 2007 – 657 p. : il. - ISBN 978-0-415-36878-0 : 2091.42.

3. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2012. – 244 с.
4. Основы научных исследований: учеб. пособие / Б.И. Герасимов и др. –М.: ФОРУМ, 2011. – 269 с.
5. Денисов С.Л. Как правильно оформить диссертацию и автореферат: Метод. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 85 с.
6. Кузин Ф.А. Диссертация: Методика написания. Правила оформления. Порядок защиты: практ. пособие для докторантов, аспирантов и магистров / Кузин Ф.А.; под ред. Абрамова В.А. –М.: Ось-89, 2008. – 447 с.
7. Мареев С.Н. Философия науки. Учебное пособие для аспирантов и соискателей. – Изво: Инфра-М, 2015.

При прохождении научно-исследовательской практики аспиранты также используют литературу, рекомендованную научным руководителем.

- средства мультимедийной техники и персональные компьютеры;
- полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети РУДН;
- электронная библиотека РФФИ
- научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

11. Материально-техническое обеспечение научных исследований

1. Лекционные аудитории с мультимедийными проекторами; лаборатории с оборудованием и приборами для проведения лабораторных работ.
2. Научные лаборатории, оснащенные соответствующим оборудованием.
3. Компьютеры для проведения вычислений и обработки результатов и доступа к информационным системам.
4. Специализированное программное обеспечение для проведения научных исследований и самостоятельной работы обучающихся:
 - MATLAB R2008b (361405 2008 г.);
 - Mathcad 14 (7A1354555);
 - Borland Developer Studio 2006 (License Certificate Number: 33080, 33081, 33082).

12. Формы промежуточной аттестации

Контроль за ходом прохождения научных исследований осуществляется еженедельными консультациями аспиранта с научным руководителем; проверкой научным руководителем лабораторного журнала; выступлением аспирантов по тематике НИР в рамках проведения научного семинара, выступлением на научных конференциях; представлением информации о ходе выполнения научных исследований на аттестациях, проводимых на департаменте.

После выполнения научных исследований аспирант пишет отчет, в котором излагаются все полученные результаты в соответствии с заданием.

Итоги научных исследований обобщаются аспирантом в отчете, который должен содержать: титульный лист; введение, где показана актуальность темы научных исследований; литературный обзор, составленный по результатам проработки литературных источников, отражающих известные теоретические данные и экспериментальные результаты по выбранной тематике выводы; список НИР; методика экспериментов; обсуждение полученных результатов литературы; оглавление.

Объем отчета определяется особенностями индивидуального плана аспиранта.

По окончании научных исследований аспирант сдает зачет (защищает отчет) с дифференцированной оценкой на конференции в присутствии преподавателей и ведущих сотрудников департамента. При оценке итогов работы принимается во внимание характеристика, данная руководителем.

При защите отчета о выполнении научных исследований аспирант делает доклад продолжительностью не более 10 минут, в котором излагает полученные результаты, дает их

интерпретацию и зачитывает выводы. Затем аспирант отвечает на вопросы по тематике работы. Аспирант, не выполнивший программу научных исследований, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется повторно на доработку и не допускается к защите научного доклада. В отдельных случаях ректор может рассматривать вопрос о дальнейшем пребывании аспиранта в высшем учебном заведении.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по научным исследованиям

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-1	1. Введение. Беседа с руководителем: составление плана научных-исследований.	Аттестация на департаменте. Текущий контроль результатов
2	УК-2	1. Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.	Аттестация на департаменте. Текущий контроль результатов
3	УК-3	1. Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований. 2. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук	Аттестация на департаменте. Текущий контроль результатов. Отчет.
4	УК-4	1. Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Подготовка научных публикаций и выступлений на всероссийских и международных конференциях. 2. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук	Аттестация на департаменте. Научные публикации. Участие в конференциях. Отчет.
5	УК-5, УК-6	1. Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований. 2. Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Подготовка научных публикаций и выступлений на всероссийских и международных конференциях. 3. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук	Аттестация на департаменте. Научные публикации. Участие в конференциях. Отчет.
6	ОПК-2	1. Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.	Аттестация на департаменте. Текущий контроль результатов.

		2. Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Подготовка научных публикаций и выступлений на всероссийских и международных конференциях.	Научные публикации. Участие в конференциях
7	ОПК-3,4	1. Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.	Аттестация на департаменте. Текущий контроль результатов
8	ОПК-5	1. Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований. 2. Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Подготовка отчета и научной публикации.	Аттестация на департаменте. Научная публикация.
9	ОПК-6, ОПК-7	1. Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Подготовка научных публикаций и выступлений на всероссийских и международных конференциях. 2. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук	Аттестация на департаменте. Научные публикации. Участие в конференциях. Отчет.
10	ПК-1	1. Введение. Беседа с руководителем: составление плана научных-исследований. 2. Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.	Аттестация на департаменте. Текущий контроль результатов.
11	ПК-2	1. Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований. 2. Обработка данных, подготовка публикации. экспериментальных анализ результатов. отчета и научной 3. Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Подготовка научных публикаций и выступлений на всероссийских и международных конференциях.	Аттестация на департаменте. Научные публикации. Участие в конференциях
12	ПК-3, ПК-4	1. Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований. 2. Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Подготовка научных публикаций и выступлений на всероссийских и международных конференциях. 3. Подготовка научно-квалификационной	Аттестация на департаменте. Научные публикации. Участие в конференциях. Отчет.

	работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук	
--	---	--

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», квалификация «Исследователь. Преподаватель – исследователь».

Критерии оценивания

Способ оценивания	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
Доклад на научно-методическом семинаре департамента (1 и 2 год обучения)	100	86-100 баллов - тема обоснована, приведены научные аргументации выбранной темы, изучены основные научные школы, занимающиеся данной проблемой, подготовлены обзоры основных научных подходов к исследуемой теме, доклад хорошо структурирован, докладчик уверен, в совершенстве владеет научной риторикой 69-85 - тема обоснована, приведены научные аргументации выбранной темы, изучены основные научные школы, занимающиеся данной проблемой, подготовлены обзоры основных научных подходов к исследуемой теме, есть пробелы в структурировании доклада, доклад не уверенный 51-68 - тема обоснована, приведены научные аргументации выбранной темы, изучены основные научные школы, занимающиеся данной проблемой, но не подготовлены обзоры основных научных подходов к исследуемой теме 31-50 - тема обоснована, приведены научные аргументации выбранной темы, но не изучены основные научные школы, занимающиеся данной проблемой, не подготовлены обзоры основных научных подходов к исследуемой теме 11-30 - тема обоснована, но не приведено достаточного количества научных аргументов в обосновании темы 1-10 – тема не обоснована
Доклад на научно-методическом семинаре департамента (3 и 4 год обучения)	10	7-10 баллов - уверенный доклад с сопровождением презентацией, тема раскрыта полностью. 3-6 баллов - уверенный доклад без презентации или ошибки в структурировании доклада, тема раскрыта не со всех сторон 1-2 балла – доклад слабо структурирован, тема не раскрыта
Публикация статей	50 за 1 статью	46-50 баллов - статья опубликована в журнале индексируемом международными базами научного цитирования (WoS, Scopus) 36-45 баллов - статья опубликована в журнале

		индексируемом специализированными международными базами научного цитирования (Agris, Astrophysics, Chemical Abstracts, GeoRef и других) 21-35 баллов - статья опубликована в журнале индексируемом РИНЦ с Импакт-фактором не ниже 1 11-20 баллов статья опубликована в журнале индексируемом РИНЦ с Импакт-фактором не ниже 0,5 6-10 статья опубликована в рецензируемом научном журнале индексируемом РИНЦ с ненулевым Импакт-фактором 1-5 статья опубликована в рецензируемом научном журнале
Участие в конференции	10 за 1 конференцию	7-10 участие в международной очной научной конференции 4-6 участие в очной научной конференции 1-3 участие в заочной конференции

Балльно-рейтинговая система

Для оценки учебной деятельности аспирантов используется балльно-рейтинговая система и оценки ECTS. Балльно-рейтинговая оценка аспиранта основывается на его знаниях, освоенных навыках и умениях. Максимальное количество баллов, которое аспирант может заработать в течение семестра – 100, что соответствует 100% освоению программы научных исследований.

Балльно-рейтинговая система: 100 баллов

Оценки: 96-100 – отлично А

86-94 – отлично В

69 – 85 – хорошо С

61 – 68 –удовлетворительно D

51 – 60 –удовлетворительно E

31-50 - неудовлетворительно FX

0-30 - неудовлетворительно F

Положительными оценками, при получении которых курс засчитывается аспиранту в качестве пройденного, являются оценки А, В, С, D и E.