

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Утверждаю:
Ректор

«01» августа 2016 г.

Номер внутриуниверситетской регистрации



Основная образовательная программа

по направлению подготовки кадров высшей квалификации – программы
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки 01.06.01 «Математика и механика»

Направленность «Механика деформируемого твердого тела»

Присваиваемая квалификация:

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения
очная

Саратов, 2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Утверждаю:
Ректор

_____ 201__ г.
«__» _____

Номер внутриуниверситетской регистрации

Основная образовательная программа

по направлению подготовки кадров высшей квалификации – программы
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки 01.06.01 «Математика и механика»

Направленность «Механика деформируемого твердого тела»

Присваиваемая квалификация:

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения
очная

Саратов, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения	3
II. Характеристика направления подготовки	4
III. Характеристики профессиональной деятельности выпускников	4
IV. Результаты освоения образовательной программы	11
V. Структура образовательной программы	12
5.1 Рабочий учебный план	12
5.2 Оценка качества освоения образовательной программы	14
5.3 Календарный учебный график	14
5.4 Основы формирования рабочих программ дисциплин (модулей)	15
5.5 Основы формирования программы ГИА	17
VI. Характеристика научной среды вуза, обеспечивающей развитие универсальных и общепрофессиональных компетенций аспиранта	19
VII. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26
VIII. Условия реализации образовательной программы	27
8.1 Кадровые условия реализации	27
8.2 Материально-технические и учебно-методические условия реализации...	29
IX. Справочные материалы по нормативно-правовому и методическому обеспечению ФГОС ВО	38
Приложение 1	42
Приложение 2	91

I. Общие положения

ООП ВО по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **01.06.01 «Математика и механика»**, направленность **«Механика деформируемого твердого тела»** представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в СГУ имени Н.Г. Чернышевского с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **01.06.01 «Математика и механика»**.

Настоящая ООП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин, предметов, программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующих образовательных технологий.

Нормативные документы для разработки ООП

Настоящая ООП ВО по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **01.06.01 «Математика и механика»**, направленность **«Механика деформируемого твердого тела»** разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 №1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской

- Федерации 30 июля 2014 г. № 866, зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации 25 августа 2014г. № 33837;
- Приказ Минобрнауки России «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (от 20 апреля 2016 г. № 444);
 - Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 N 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2015 N 40168);
 - Устав СГУ.

II. Характеристика направления подготовки

Основная образовательная программа (ООП) по направлению подготовки **01.06.01 «Математика и механика»** (очной формы обучения), направленность подготовки **«Механика деформируемого твердого тела»** реализуется на механико-математическом факультете СГУ.

Трудоемкость освоения аспирантом ООП ВО составляет 240 зачетных единиц (8640 ч.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Нормативный срок освоения ООП ВО по направлению **01.06.01 «Математика и механика»** подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре составляет при очной форме 4 года.

III. Характеристики профессиональной деятельности выпускников

3.1 Область профессиональной деятельности выпускника ООП ВО

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по профилю **«Механика деформируемого твердого тела»**, включает всю совокупность объектов, явлений и процессов реального мира:

в научно-производственной сфере - наукоемкие высокотехнологичные производства оборонной промышленности, аэрокосмического комплекса, авиастроения, машиностроения, проектирования и создания новых

материалов, строительства, научно-исследовательские и аналитические центры разного профиля,

в социально-экономической сфере - фонды, страховые и управляющие компании, финансовые организации и бизнес-структуры, а также образовательные организации высшего образования.

3.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника ООП ВО

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются понятия, гипотезы, теоремы, физико-математические модели, численные алгоритмы и программы, методы экспериментального исследования свойств материалов и природных явлений, физико-химических процессов, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.

3.3 Виды профессиональной деятельности выпускника ООП ВО

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры по направлению **01.06.01 «Математика и механика»**, направленность **«Механика деформируемого твердого тела»**:

научно-исследовательская деятельность в области фундаментальной и прикладной математики, механики, естественных наук;

преподавательская деятельность в области математики, механики, информатики.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

3.4. Обобщенные трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами

В соответствии с профессиональным стандартом *«Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании,*

дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)» (Проект приказа Минтруда от 08 августа 2013 г.) выпускник должен овладеть следующими трудовыми функциями:

Обобщенные трудовые функции (код и наименование)	Трудовые функции (код и наименование)
<p><i>Ж. Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию</i></p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>доцент</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>программа аспирантуры по отрасли, соответствующей профилю образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации или (и) наличие ученой степени</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 3 лет или ученое звание доцента (старшего научного сотрудника)</i></p>	<p>J/01.8. Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)</p> <p>J/02.7. Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам</p> <p>J/03.7. Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), организации исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и ДПО</p> <p>J/04.7. Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам ВО и ДПО, в т.ч. подготовкой выпускной квалификационной работы</p> <p>J/05.7. Проведение профориентационных мероприятий со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам</p>
<p><i>К. Преподавание по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию</i></p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>старший преподаватель, преподаватель, ассистент</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (программа магистратуры, аспирантуры) по отрасли, соответствующей профилю образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>нет</i></p>	<p>K/01.7. Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и дополнительных профессиональных программ для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию</p> <p>K/02.6. Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий по программам бакалавриата и ДПО</p> <p>K/03.6. Участие в организации научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и ДПО под руководством специалиста более</p>

	<p>высокой квалификации</p> <p>К/04.7. Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых ими учебных занятий</p> <p>К/05.6. Участие в профориентационных мероприятиях со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам</p>
<p><i>L. Организационно-педагогическое сопровождение группы (курса) обучающихся по программам высшего образования</i></p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>выполнение функций куратора группы (курса) рекомендуется возлагать на доцента, старшего преподавателя, преподавателя или ассистента с согласия педагогического работника</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (бакалавриат) по направлению «Педагогическое образование», «Психолого-педагогическое образование»</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 1 года</i></p>	<p>L/01.6. Организационно-педагогическое сопровождение группы обучающихся по программам высшего образования</p> <p>L/02.6. Социально-педагогическая поддержка студентов в образовательной деятельности и профессионально-личностном развитии</p>

В соответствии с профессиональным стандартом «*Научный работник (научная, научно-исследовательская) деятельность*» (Проект Приказа Минтруда от 18 ноября 2013 г.) выпускник должен овладеть следующими трудовыми функциями:

Обобщенные трудовые функции (код и наименование)	Трудовые функции (код и наименование)
<p><i>А. Планировать, организовывать и контролировать деятельность в подразделении научной организации</i> СПРАВОЧНО: Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i> Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук</i> Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	<p>А/01.8. Организовывать и контролировать выполнение научных исследований (проектов) в подразделении научной организации А/02.8. Готовить предложения к портфелю проектов по направлению деятельности и заявки на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности А/03.8. Управлять реализацией проектов А/04.8. Организовывать экспертизу результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов) А/05.8. Стимулировать создание инноваций А/06.8. Организовывать эффективное использование материальных ресурсов в подразделении для осуществления научных исследований (проектов) А/07.8. Реализовывать изменения А/08.8. Управлять рисками А/09.8. Осуществлять межфункциональное взаимодействие с другими подразделениями научной организации А/10.8. Принимать эффективные решения А/11.8. Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения для реализации задач деятельности А/12.8. Управлять данными, необходимыми для решения задач текущей деятельности (реализации проектов)</p>
<p><i>В. Проводить научные исследования и реализовывать проекты</i> СПРАВОЧНО: Возможные наименования должностей: <i>научный сотрудник</i> Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (специалист, магистр)</i> Требования к опыту практической работы: <i>не менее 3 лет</i></p>	<p>В/01.7. Выполнять отдельные задания в рамках реализации плана деятельности В/02.7. Участвовать в подготовке предложений к портфелю проектов по направлению и заявок на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности В/03.7. Эффективно и безопасно использовать материальные ресурсы В/04.7. Реализовывать изменения, необходимые для эффективного осуществления деятельности</p>

	<p>В/05.7. Принимать эффективные решения</p> <p>В/06.7. Взаимодействовать с субъектами внешней среды для реализации текущей деятельности / проектов</p>
<p>С. Эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы подразделения</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	<p>С/01.8. Организовывать обеспечение подразделения материальными ресурсами</p> <p>С/02.8. Управлять нематериальными ресурсами подразделения</p>
<p>Д. Управлять человеческими ресурсами подразделения</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	<p>D/01.8. Обеспечивать надлежащие условия для работы персонала</p> <p>D/02.8. Обеспечивать рациональную расстановку кадров и управление персоналом подразделения</p> <p>D/03.8. Участвовать в подборе и адаптации персонала подразделения</p> <p>D/04.8. Организовывать обучение и развитие персонала подразделения</p> <p>D/05.8. Поддерживать мотивацию персонала</p> <p>D/06.8. Управлять конфликтными ситуациями</p> <p>D/07.8. Формировать и поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе</p> <p>D/08.8. Управлять командой</p> <p>D/09.8. Создавать условия для обмена знаниями</p>
<p>Е. Поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (специалист, магистр)</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 3 лет</i></p>	<p>E/01.7. Эффективно взаимодействовать с коллегами и руководством</p> <p>E/02.7. Работать в команде</p>
<p>Ф. Поддерживать и контролировать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении</p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей:</p>	<p>F/01.8. Проводить мониторинг соблюдения требований охраны труда и промышленной/экологической безопасности подразделения</p> <p>F/02.8. Организовывать безопасные условия труда и сохранения здоровья в подразделении</p>

<p><i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	<p>F/03.8. Обеспечивать экологическую безопасность деятельности подразделения</p>
<p><i>Г. Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении</i></p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (специалист, магистр)</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 3 лет</i></p>	<p>G/01.7. Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении</p>
<p><i>Н. Управлять информацией в подразделении</i></p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	<p>H/01.8. Поддерживать механизмы движения информации в подразделении</p> <p>H/02.8. Осуществлять защиту информации в подразделении</p>
<p><i>И. Управлять собственной деятельностью и развитием</i></p> <p>СПРАВОЧНО:</p> <p>Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник, научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук / высшее образование (специалист, магистр)</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет / не менее 3 лет</i></p>	<p>I/01.7. Управлять собственным развитием</p> <p>I/02.7. Управлять собственной деятельностью</p>

IV. Результаты освоения образовательной программы

Результаты освоения ООП определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать

универсальными компетенциями:

- способностью 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);

- способностью 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);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

общепрофессиональными компетенциями:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);

профессиональными компетенциями:

- способностью к интенсивной научно-исследовательской деятельности на уровне современного развития науки, техники и технологий (ПК-1);
- готовностью создавать и исследовать новые математические модели реальных процессов (ПК-2);
- готовность к постановке новых видов эксперимента и интерпретации результатов (ПК-3).

Карты компетенций прилагаются (Приложение 1).

V. Структура образовательной программы

5.1. Рабочий учебный план

<i>Наименование элемента программы</i>	<i>Объем в з.е.</i>
Блок 1 Дисциплины/модули	30
Базовая часть	9
Дисциплины/модули, в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
Вариативная часть	21
Дисциплины/модули, в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
Дисциплины/модули, направленные на подготовку преподавательской деятельности	
Блок 2 Практики	201
Вариативная часть	
Блок 3 Научно-исследовательская работа	
Вариативная часть	
Блок 4 Государственная итоговая аттестация	9
Базовая часть	
Объем программы аспирантуры	240

Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1. «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

В базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» входят дисциплины (модули): Иностранный язык, История и философия науки.

Вариативная часть Блока 1 образовательной программы по направлению **01.06.01 «Математика и механика»**, направленность **«Механика деформируемого твердого тела»**, включает следующие обязательные дисциплины: «Педагогика высшей школы», модуль «Дисциплины научной специальности», «Дополнительные главы механики сплошной среды», «Неклассические модели деформируемого твердого тела», «Нелинейные упругие волны», «Дополнительные главы вычислительной механики», «Динамическая устойчивость упругих систем», «Механика голономных и неголономных систем», «Избранные вопросы термоупругости сплошных сред», «Кандидатский экзамен по дисциплине специальности», а также дисциплины по выбору: «Информационные ресурсы и базы данных», «Информационные технологии в научном исследовании».

Блок 2. «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы, включает «Педагогическую практику» и «Научно-исследовательскую практику».

Блок 3. «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы, включает в себя «Научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы».

Блок 4. «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» определяется в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном ФГОС ВО.

Учебный план прилагается (Приложении 2).

5.2. Оценка качества освоения образовательной программы

В соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и ч.3 «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259) контроль качества освоения программы аспирантуры включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую (государственную итоговую) аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям), прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы.

Формы, система оценивания, порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок установления сроков прохождения соответствующих испытаний обучающимся, не прошедшим промежуточной аттестации по уважительным причинам или имеющим академическую задолженность, а также периодичность проведения промежуточной аттестации обучающихся регулируются Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации аспирантов СГУ.

Учебный план прилагается (Приложение 2).

5.3. Календарный учебный график

Календарный учебный график по направлению подготовки **01.06.01 «Математика и механика»** очной формы обучения, направленность подготовки **«Механика деформируемого твердого тела»** прилагается (Приложение 2).

5.4. Основы формирования рабочих программ дисциплин (модулей)

Рабочая программа дисциплины (модуля), практики является неотъемлемой частью ООП. В программе дисциплины (модуля), практики должны быть сформулированы результаты обучения, определенные в картах компетенций с учетом направленности программы.

Рабочие программы дисциплин (модулей), практики имеют следующую структуру:

- Цели освоения дисциплины (модуля), практики.
- Место дисциплины (модуля), практики в структуре ООП.
- Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые в результате освоения дисциплины (модуля), практики.
- Структура и содержание дисциплины (модуля), практики.
- Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля), практики.
- Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, практики.
- Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля), практики: список основной и дополнительной литературы, перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости).
- Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля), практики.
- Особенности освоения дисциплины (модуля), прохождения практики аспирантами с ограниченными возможностями здоровья.

При формировании рабочих программ дисциплин (модулей) учтены программы кандидатских минимумов:

- История и философия науки (программа кандидатского минимума),
- Иностранный язык (программа кандидатского минимума),

– По специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела (Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 сентября 2014 г. № 1192 «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования...») (программа кандидатского минимума).

Рабочие программы дисциплин, направленных на сдачу кандидатского минимума, разрабатывается в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации (пункт 3 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»).

Рабочие программы дисциплин, направленных на сдачу кандидатского минимума по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела:

1. Дополнительные главы механики сплошной среды;
2. Дополнительные главы вычислительной механики;
3. Динамическая устойчивость упругих систем;
4. Механика голономных и неголономных систем

прилагаются к ООП.

В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика):

- педагогическая практика,
- научно-исследовательская практика.

Педагогическая практика является обязательной. Способы проведения практики – стационарная, выездная. Практика может проводиться в структурных подразделениях организации. Для лиц с ограниченными

возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

Положение о педагогической практике утверждается Ученым Советом СГУ.

В Блок 3 «Научные исследования» включено выполнение научно-исследовательской деятельности и подготовка научно-квалификационной работы. Выполненные научные исследования должны соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. После выбора обучающимся направленности программы и темы научного исследования набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

В рабочей программе по организации НИД в аспирантуре:

- указывается тема научно-исследовательской деятельности аспиранта;
- компетенции обучающегося, формируемые в результате НИД на каждом этапе обучения;
- при необходимости обозначаются особенности НИД, связанные с направленностью ООП и темой научно-квалификационной работы.

Рабочая программа НИД связана с научно-исследовательской темой аспиранта и разрабатывается научным руководителем аспиранта.

5.5. Основы формирования программы ГИА

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка и сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

В соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и ч.3 «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования -

программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259) Государственная итоговая аттестация аспиранта является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Итоговые испытания предназначены для оценки сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом.

Итоговые испытания, входящие в состав государственной итоговой аттестации аспиранта, должны полностью соответствовать основной образовательной программе по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, которую он освоил за время обучения.

При сдаче государственного экзамена аспирант должен показать способность самостоятельно осмысливать и решать актуальные задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции.

Форма Государственного экзамена

Государственный экзамен позволяет выявить и оценить сформированность компетенций аспиранта в области его профессиональной деятельности. Государственный экзамен проводится в устной форме и представляет собой доклад аспиранта по опубликованным работам и его обсуждение членами Государственной комиссии с последующей дискуссией по теоретическим вопросам. Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена. Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения.

Защита научного доклада

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации и представляет собой предварительную защиту подготовленной за время обучения в аспирантуре кандидатской диссертации. Защита проходит на совместном заседании выпускающей кафедры и Государственной экзаменационной комиссии. Работу рецензируют два сотрудника университета (доктора или кандидаты наук), являющиеся специалистами в обсуждаемой научной теме, либо специалисты, привлеченные из других организаций.

Тексты научных докладов об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) размещаются в электронно-библиотечной системе университета.

Итогом заседания является Заключение кафедры по диссертационной работе и оценка, выставленная аспиранту решением Государственной экзаменационной комиссии.

Требования к научно-квалификационной работе аспиранта

Научно-квалификационная работа представляет собой диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук, выполненной в соответствии с п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842).

VI. Характеристика научной среды вуза, обеспечивающей развитие универсальных и общепрофессиональных компетенций аспиранта

К научным направлениям, представленным в данной научной школе, относятся динамика тонкостенных упругих и вязкоупругих конструкций и биомеханика.

С 1937 года на механико-математическом факультете Саратовского университета стала активно развиваться теория упругости анизотропного тела. Это направление связано с изучением влияния анизотропии на концентрацию напряжений вблизи краев плиты. Результатом исследований в этом направлении стала монография «Анизотропные пластинки», за которую

профессор Лехницкий С.Г (1909-1981) в 1947 году был удостоен Сталинской премии по разделу технических наук.

На кафедре математической теории упругости и биомеханики получено решение задачи о концентрации напряжений в случае плоской задачи и изгиба изотропной пластинки, ослабленной отверстием общего вида. Результаты, полученные А.И. Лурье для изотропных оболочек вращения, обобщены на случай оболочек из анизотропного материала.

Разработан ряд эффективных приближенных методов решения задач об упругом равновесии многосвязных изотропных и анизотропных пластинок, а также стержней с полостями произвольного очертания при их изгибе и кручении. Доказана квазирегулярность бесконечных систем уравнений, получающихся при решении задач изгиба анизотропных плит, ослабленных конечным числом эллиптических отверстий.

Исследуются проблемы, связанные с изучением колебаний тонкостенных элементов конструкций из вязкоупругих материалов. В результате многолетней работы в этом направлении была разработана методология решения несвязанной задачи термовязкоупругости в предположении справедливости и гипотез Кирхгофа-Лява для широкого класса тонких пластинок, оболочек вращения, цилиндрических (круговых и некруговых) и пологих оболочек. Отличительной чертой предложенного подхода является то, что тепловое поле колеблющегося объекта определяется как решение краевой задачи для трехмерного уравнения теплопроводности. Это привело к необходимости разработки специального численно-аналитического метода решения краевой задачи для уравнения теплопроводности с распределенными по объему источниками тепла, мощность которых задана аналитическими выражениями или численными значениями в дискретно расположенных точках.

Одновременно рассматривались различные аспекты этой проблемы. Изучены крутильные колебания вязкоупругих стержней постоянного и переменного по длине поперечного сечения. При этом задача решалась как в случае свойств материала, независящего от температуры, так и с учетом этой

зависимости. Полученное решение связанной задачи о крутильных колебаниях вязкоупругого стержня явилось первым в мире решением задачи такого типа (1985 год). Также был рассмотрен широкий круг несвязанных задач термовязкоупругости для тонких пластинок и цилиндрических оболочек. Выполнен сравнительный анализ результатов расчетов пластинок и оболочек, проведенных на базе гипотез классической теории Кирхгофа-Лява и по, так называемым, «уточненным теориям» С.П. Тимошенко и С.А. Амбарцумяна. Такой анализ позволил дать имеющие практический интерес рекомендации о пределах применимости различных приближенных теорий.

В последние годы был разработан новый подход при численном решении задач о колебаниях вязкоупругих пластинок при произвольных граничных условиях на контуре. Решен ряд задач о колебаниях толстых пластинок и оболочек. При этом обнаружен ряд новых нелинейных эффектов, которые не могут быть описаны в рамках любой приближенной теории, базирующийся на гипотезе о неизменяемости прогиба по толщине объекта. Разрабатывается общее методика численного решения связанных задач термовязкоупругости для пластинок и оболочек.

Значительный интерес представляет рассмотрение задач изгиба кусочно-однородных анизотропных плит, составленных из различных по форме и свойствам элементов, соединенных тем или иным способом в единое целое. Разнородность свойств этих элементов существенно влияет на прочность и жесткость составной плиты. Изучались вопросы, связанные с исследованием концентрации напряжений в кусочно-однородных анизотропных плитах.

Сформулированы условия неразрывности деформации и показана возможность тождественного удовлетворения уравнений равновесия путем введения четырех функций напряжения.

Научные интересы кафедры математической теории упругости и биомеханики лежат в области динамики тонкостенных конструкций, асимптотических методов решения краевых задач для сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений с частными производными.

Разработаны асимптотические методы построения математических моделей нестационарных волновых процессов в тонкостенных упругих конструкциях при ударных торцевых воздействиях, а также методы решения краевых задач для компонент напряженно-деформированного состояния (НДС) с различными показателями изменчивости и динамичности. Предложена классификация асимптотических приближений. Разработаны методы построения низкочастотного и коротковолнового приближений пограничных слоев в окрестностях квазифронта, фронтов волн расширения и сдвига и условного фронта поверхностных волн Релея. Описана схема расчленения нестационарного НДС в случаях ударных торцевых продольных воздействий тангенциального и изгибающего, а также воздействия нормального типа. В настоящее время на базе указанных исследований проводится разработка методов изучения нестационарных волновых процессов в сложных упругих и вязкоупругих, изотропных и анизотропных, подкрепленных и слоистых конструкциях.

Разработанные методы были использованы при построении асимптотической теории теплопроводности и описания напряженно-деформированного термоупругого состояния изотропных тонких оболочек вращения.

Разработаны асимптотические методы для случая упругих тонких оболочек и проведены исследования по их применимости к описанию динамического поведения тонкостенных вязкоупругих оболочек вращения. Для описания физических свойств вязкоупругого материала использовались модели Максвелла и стандартного вязкоупругого тела. С помощью асимптотических методов получены приближенные двумерные уравнения теории вязкоупругости и приближенные асимптотические решения ряда динамических задач. Изучены нестационарные волновые процессы, возникающие в наследственно-упругом полубесконечном стержне и наследственно-упругой тонкостенной оболочке при ударных воздействиях на торец.

Воспитанию молодых научных кадров в данной научной школе уделяется большое внимание. Огромную роль здесь играют научные семинары.

Принималось участие в многочисленных грантах:

- РФФИ, 05-01-10113-Г, Р;
- РФФИ 98-01-10526-з, Р;
- РФФИ 02-01-10097-Г, Р;
- РФФИ 04-01-10055-Г, Р;
- РФФИ 06-02-01829-э_б, Р;
- РФФИ 06-02-03064-б, Р;
- РФФИ 07-01-06088-Г, Р;
- РФФИ 07-02-05051-б, Р;
- РФФИ 08-02-01813-э_б, Р;
- РФФИ 08-02-05007-б, Р;
- Роснаука, 2005-РИ-24.0/015, Р;
- Рособразование, 1.4.05, Р;
- Рособразование, 1.6.06, Р;
- Рособразование, РНП.2.2.3.1.5464, Р.

Научный интерес также представляет решение задач механики сплошной среды и акустики с применением асимптотических и гибридных методов, задачи распространения упругих волн, поведение тонкостенных оболочек и пластин, задачи вязкоупругости, контактная задача, смешанные задачи теории упругости и гидродинамики, изучение влияние вязкости, преднапряженного материала и микроструктуры материала. Результаты исследований имеют признанно высокий уровень, неоднократно докладывались на международных конференциях и конгрессах.

Решена крупная научная проблема – проблема построения теории краевых и граничных резонансов при колебаниях полуограниченных упругих тел. Обнаруженное экспериментально явление краевого резонанса при исследовании колебаний круглого диска вызвало интерес исследователей в

силу своих необычных свойств. Впоследствии было обнаружено также явление интерфейсного (граничного) резонанса, характеризующегося локализацией вблизи линии раздела свойств материала. Ключевую роль в успехе исследования сыграла идея о связи явления краевого резонанса с поверхностными волнами. В отзыве ведущей организации отмечено, что полученные результаты имеют мировой уровень. Работа в этой области успешно продолжается. В 2001 году получен грант ИНТАС (№ YSF 01/1 – 007) – стипендия для молодых ученых. Результаты исследований регулярно публикуются в ведущих российских и зарубежных журналах.

Был высоко оценен вклад в науку профессоров Коссовича Л.Ю. и Каплунова Ю.Д. В 1998 году за цикл работ «Фундаментальные проблемы теории тонкостенных конструкций». Л.Ю. Коссович и Ю.Д. Каплунов были удостоены Государственной премии и им присвоено звание лауреатов Государственной премии Российской Федерации в области науки и техники.

По направлениям научной школы организовано и проведено несколько конференций:

- Международный коллоквиум EUROMECH «Математическое моделирование динамического поведения упругих тонкостенных конструкций» (2002 г.);
- V Российская конференция с международным участием «Смешанные задачи механики деформируемого тела» (2005 г.);
- Международная конференция «XVII сессия Международной школы по моделям механики сплошной среды» (2007 г.);
- Всероссийская конференция «III сессия Научного Совета РАН по механике деформируемого твердого тела» (2009 г.).

В области динамики тонких упругих пластин и оболочек проводились совместные исследования с Солфордским университетом (Манчестер, Великобритания), университетом Брюнеля (Западный Лондон, Великобритания), университетом Линкольна (штат Небраска-Линкольн, США). Благодаря энергичной и целеустремленной деятельности было

налажено тесное сотрудничество с Центром экспериментальной механики университета Любляны (Словения), университетом Глазго (Великобритания), университетом Восточной Каролины (Гринвилл, США), университета Восточной Англии (Норидж, Великобритания), Свободного университета Брюсселя (Бельгия), университета Киля (Великобритания). В результате этого сотрудничества прошли обучение в аспирантуре, подготовили и успешно защитили диссертации несколько выпускников кафедры математической теории упругости и биомеханики.

Научные интересы были связаны с аналитическими и численными методами расчета волны разгрузки в материалах с запаздывающей текучестью.

Научный коллектив СГУ, работающий над современными задачами механики деформируемого твердого тела к настоящему моменту имеет в данных направлениях существенный задел.

Кроме указанных выше контактов с научными школами за рубежом, коллектив данной научной школы имеет давние и устойчивые контакты с российскими математиками Московского, Санкт-Петербургского, Уральского, Самарского, Нижегородского, Воронежского государственных университетов, Южного Федерального университета.

Налажено тесное сотрудничество с Научным Центром Сердечно-Сосудистой Хирургии им. А.Н. Бакулева (НЦССХ) (Москва), Институтом Проблем Механики РАН (Москва), Институтом Проблем Точной Механики и Управления РАН (Саратов), Саратовским государственным медицинским университетом.

Л. Ю. Коссович – признанный лидер данной научной школы. Он является председателем диссертационного совета (D212.243.10) по защите диссертации на соискание учёной степени доктора наук при СГУ по специальностям «Механика деформируемого твердого тела» и «Биомеханика», членом Российского национального комитета по теоретической и прикладной механике, академиком Международной академии наук высшей школы, академиком РАЕН.

Таким образом, в университете созданы условия, обеспечивающие развитие универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций аспирантов СГУ.

VII. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В соответствии с ч.4 «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предлагается адаптированная программа аспирантуры, которая осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Для обучающихся-инвалидов программа адаптируется в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Специальные условия для получения высшего образования по программе аспирантуры обучающимися с ограниченными возможностями здоровья включают:

- использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, включая наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
- использование специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, включая альтернативные форматы печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, включая установку мониторов с возможностью трансляции субтитров, обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- предоставление услуг ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь или услуги сурдопереводчиков/тифлосурдопереводчиков;
- проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий;
- обеспечение беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

VIII. Условия реализации образовательной программы

8.1. Кадровые условия реализации

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 23 марта 2011 г., рег. №20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

Профессорско-преподавательский состав механико-математического факультета включает 107,25 шт.ед., из них 8,5 шт.ед. заведующие кафедрой, профессора; 13,75 шт.ед. профессоров и 58,75 шт.ед. доцентов. Всего на механико-математическом факультете работает – 23 профессора, 72 доцента.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 98 % от общего количества научно-педагогических работников факультета.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 25 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, и 70 в журналах, индексируемых в РИНЦ, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно п.12 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского составляет величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки РФ.

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры по направлению **01.06.01 «Математика и механика»**, направленность **«Механика деформируемого твердого тела»**, составляет 95 %.

Научные руководители аспирантов имеют ученую степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность по направленности подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

8.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации

Аудиторный фонд механико-математического факультета составляют 19 учебных аудиторий, 2 мультимедийные лекционные аудитории, 5 лекционных аудиторий и 6 компьютерных классов. Эти помещения используются как учебные аудитории для проведения лекционных занятий, практических (семинарских) занятий, помещения для самостоятельной работы, для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий укомплектованы специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

В 9 корпусе механико-математического факультета имеется доступ к Wi-fi, что обеспечивает возможность подключения к сети Интернет. В течение всего периода обучения имеется неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (электронной библиотеке) факультета и СГУ, содержащим все обязательные и дополнительные издания учебной, учебно-методической и иной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин, практик.

Аспиранты имеют доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит ежегодному обновлению.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса реализуется на базе ресурсов механико-математического факультета в целом и его специализированных структурных подразделений:

1. Лаборатория микро-ЭВМ

Обеспечивает реализацию учебного процесса на базе компьютерных классов механико-математического факультета.

Перечень ресурсов:

- 6 компьютерных классов (аудитории 111, 307, 308, 309, 310, 312 учебного корпуса 9), оборудованных компьютерами: по 10 компьютеров в каждом компьютерном классе, с источниками бесперебойного питания; компьютеры этих классов объединены в единую локальную сеть с доступом к информационным образовательным и рабочим ресурсам СГУ и к сети Интернет. Компьютеры оборудованы видеокартами с поддержкой технологии CUDA для реализации специальных курсов по параллельному многопоточному программированию.

Типовая конфигурация компьютера:

Наименование	Технические характеристики	К-во в ед.
Процессор Intel Core i7-3770K BOX или эквивалент	Поддержка процессорного разъема LGA1155, Тактовая частота не менее 3.4 ГГц (до 3.8 ГГц в режиме автоматического увеличения тактовой частоты), Шина DMI с пропускной способностью не менее 5 GT/s, Кэш L1 не менее 128 Кб, кэш L2 не менее 1 Мб, кэш L3 не менее 8 Мб, Количество ядер не менее 4, Поддержка архитектуры 64 бит, Максимальная полоса пропускания памяти не менее 21 Гб/с, Максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти не менее 32 Гб, Расширения набора команд SSE4.1/4.2, AVX, Расчетная мощность (TDP) не более 77 Вт, Техпроцесс не более 22 нм, Встроенное графическое ядро, Поддержка технологии многопоточности (параллельная обработка потоков) процессора, Поддержка аппаратной виртуализации, аппаратной функции безопасности (уменьшение уязвимости к вирусам и вредоносному коду), Поддержка технологии энергосбережения (переключение уровня	1

	<p>напряжения и частоты процессора в зависимости от нагрузки), Поддержка технологии автоматического увеличения тактовой частоты процессора, не превышая значения расчетной мощности (TDP) Встроенное в процессор графическое ядро с частотой 650 МГц (1150 МГц в режиме автоматического увеличения тактовой частоты), с поддержкой shader model 5.0, Наличие системы активного охлаждения с возможностью регулировки количества оборотов вентилятора (4-pin) в комплекте поставки.</p>	
<p>Материнская плата ASUS LGA1155 P8H77-V или эквивалент</p>	<p>Форм-фактор ATX, BIOS: поддержка стандарта UEFI, Количество разъемов DIMM не менее 4, Поддержка оперативной памяти DDR3 1600/1333/1066 МГц Не менее 1 сетевого Ethernet контроллера 10/100/1000 Мбит/сек, разъемы: 3xPCI, 2xPCI Express 1x, 2xPCI Express 16x, поддержка PCI Express 2.0 и PCI Express 3.0, 4xSerial ATA-II, 2xSerial ATA-III, не менее 6 портов USB, из них 2 USB 3.0, выход S/PDIF, 1xD-Sub, 1xDVI, 1xHDMI, 1xDisplayPort, 1xEthernet, 1xPS/2, Поддержка технологии RAID уровней: 0, 1, 5, 10, Звуковой кодек 7.1CH HDA, Поддержка технологии одновременного использования нескольких видеокарт, Поддержка технологии уменьшения шума охлаждающей системы и технологии энергосбережения, Поддержка технологии увеличения производительности дисковой системы за счет использования SSD диска (использование SSD диска в качестве буферной памяти), Поддержка технологии совместного одновременного использования дискретного и интегрированного графических ядер, Максимальный объем памяти не менее 32 Гб, Поддержка двухканального режима памяти, Основной разъем питания 24-pin, разъем питания процессора 8-pin (4+4 pin), Патч-корд UTP 5е кат. литой 3,0 м (PATCH-CORD RJ-45 3M) в комплекте поставки. Набор SATA-кабелей в комплекте поставки.</p>	1
<p>Оперативная память Kingston HyperX [KHX1600C10D3B1K2/16G] или эквивалент</p>	<p>Комплект из 2 модулей объемом не менее 8 Гб каждый, Тип PC12800 (DDR3 1600 МГц), Небуферизованная, без коррекции ошибок (Non-ECC), Тайминги не хуже 10-10-10 (CL-tRCD-tRP-tRAS), Поддержка расширенных профилей работы памяти, Наличие металлических радиаторов на модулях, Напряжение питания не выше 1.5 В.</p>	2
<p>Жёсткий диск Seagate Constellation ES <ST500NM0011 > или эквивалент</p>	<p>Класс продукта: повышенной надежности, Форм-фактор 3.5", Объем не менее 500 Гб, Объем буферной памяти не менее 64 Мб, Скорость вращения не менее 7200 об/мин, Интерфейс SATA-III Максимальная постоянная скорость передачи данных не менее</p>	1

	<p>140 Mb/s Длительность непрерывной работы: не менее 8760 ч/год, Время поиска при произвольном чтении не более 8.5мс Время поиска при случайной записи не более 9.5мс Максимальная скорость ввода-вывода данных не менее 600 Мб/с Число невосстановимых ошибок чтения не более 1 сектор на 10¹⁵ Время наработки на отказ (MTBF) не менее 1,200,000 часов Режим работы 24 часа 7 дней в неделю.</p>	
<p>Видеокарта ASUS ENGTX550 Ti DC/DI/IGD5 или эквивалент</p>	<p>Интерфейс: PCI Express 2.0 x16 (совместим с PCI Express 1.1), Количество занимаемых слотов расширения не более двух, Частота графического ядра: не менее 910 МГц, Технология производства: 40 нм, Количество шейдерных процессоров: не менее 192, Частота шейдерных процессоров не менее 1800 МГц, Частота RAMDAC не менее 400 МГц, Количество пиксельных конвейеров: не менее 32, Не менее 24 блоков выборки текстур, Тип видеопамяти: DDR5, Объем памяти: не менее 1024 Мб, Разрядность шины видеопамяти: не менее 192 бит, Частота графической памяти не менее 1025 МГц (4,1 ГГц QDR), Максимальное разрешение не менее 2560x1600 (подключение через DVI), не менее 2048x1536 (подключение через D-Sub) Порты: 1xDVI-I, HDMI (поддержка HDCP), D-Sub, Система охлаждения: активная (не более 1 вентилятора), Поддержка DirectX 11, OpenGL 4,1, Поддержка Shader Model 5.0 Поддержка стандартов HDTV: ED 480p, HD 720p, HD 1080i, Поддержка технологии одновременной работы нескольких видеокарт, Поддержка технологии, позволяющей производить вычисления с использованием графических процессоров, Кабель питания MOLEX-to-6-pin PCIe в комплекте поставки.</p>	1
<p>Монитор 24" MONITOR Samsung S24B300B (LCD, Wide, 1920x1080, D- Sub, DVI) или эквивалент</p>	<p>Диагональ экрана: 24" (61 см), Разрешение: не менее 1920 x 1080 пикселей, Светодиодная (LED) подсветка, Матовая поверхность экрана, Яркость LCD-матрицы не менее 250 кандел/кв.м, Контрастность LCD-матрицы: статическая не менее 1000:1, динамическая не менее 1000000:1, Количество цветов: не менее 16,7 млн. цв., Время отклика не более 5 мс, Угол обзора 170° по горизонтали, 160° по вертикали, Входные разъемы D-Sub, DVI Блок питания монитора внешний, входит в комплект поставки, Кабель VGA в комплекте.</p>	1

- Программное обеспечение, применяемое в учебном процессе, лицензия на которое приобретена для учебного процесса (либо ПО распространяется по одному из видов открытой лицензии): Evince, Eclipse

C++, Kate, Qt Creator, Gnumeric, Eclipse Java, KCalc, QtOctave, AbiWord, FireFox, KGpg, Scribus, Adobe Reader 9, Free Pascal Compiler, Kile, Swl-prolog, Calcoo, Geeqie, Konsole, Teletrader, Chromium, GNU Octave, Lazarus IDE, Texmaker, ClipsWin, GPSS, Metatrader, Thunderbird, Deductor, gretl, Monodevelop, Umbrello, Dia, Idef, Okular, wxMaxima, Dolphin, Inkscape, pgAdmin III, 1С Предприятие 8, ithink, Metatrader, Lab View, Microsoft Visual Studio Express Edition, Solid Works, Mathcad, 3d Max, Adobe Creative Suite, CorelDraw X4, NVidia Cuda SDK, Ramus, IntelliJ IDEA, Wolfram mathematica, MatLab, Ansys, Gaussian 09/TCP Linda, LibreOffice, Apache, MySQL, PostgreSQL.

2. Учебный центр «Новые технологии в образовании»

Обеспечивает реализацию учебного процесса на базе мультимедийных аудиторий факультета и интеграцию в учебный процесс современных образовательных, информационных и телекоммуникационных технологий.

Перечень ресурсов:

- Мультимедийная лекционная аудитория-амфитеатр ёмкостью 250 чел. (аудитория им. Д.И. Лучинина, расположенная в 9 учебном корпусе СГУ) – оборудована 1 основным проектором (центральным) и 2 вспомогательными проекторами (боковые проекторы дополнительного материала); аудиосистемой, с микшером-предусилителем, с подключенной радиомикрофонной станцией на 4 радиомикрофона, колонками поддержки речи (акустика рассчитана на поддержку речи с градиентом звука «к лектору», дабы не вызывать эффекта рассеяний внимания); видеопрезентатором («документ-камера»); компьютером, оснащённым доступом к локальным информационным образовательным и рабочим ресурсам СГУ и к сети Интернет; матричным коммутатором, позволяющим сопрягать видео- и аудио-поток от различных источников (компьютер, личный ноутбук преподавателя, документ-камера);

- Мультимедийная аудитория для проведения практических занятий вместимостью 25 человек (аудитория 402, расположенная в 9 учебном корпусе) – оборудована магнитно-маркерной интерактивной доской, проектором и компьютером, оснащённым доступом к локальным информационным образовательным и рабочим ресурсам СГУ и к сети Интернет, компьютер имеет базовую аудиосистему;

- Мультимедийная аудитория для проведения практических занятий вместимостью 15 человек (аудитория 416, расположенная в 9 учебном корпусе) – оборудована белой магнитно-маркерной доской, интерактивной доской, проектором и компьютером, оснащённым доступом к локальным информационным образовательным и рабочим ресурсам СГУ и к сети Интернет, компьютер имеет базовую аудиосистему;

- Сайт поддержки учебного процесса NTO.IMMPU.SGU.RU, на котором преподаватели размещают фрагменты учебно-методических комплексов: рабочие программы, практические задания, основные и дополнительные элементы учебных практик, основную и дополнительную литературу, отсылки к первоисточникам технической документации программных и аппаратных средств и прочую информацию, позволяющую гибко формировать индивидуальную образовательную траекторию обучающихся.

- Ноутбук, предназначенный для инклюзивного обучения лиц с ограниченными физическими возможностями, со специализированным программным обеспечением для учебного процесса, оснащённым доступом к локальным информационным образовательным и рабочим ресурсам СГУ и к сети Интернет.

- Специализированное программное обеспечение для реализации учебного процесса и решения модельных задач, в том числе программное обеспечение, разработанное сотрудниками центра (Система автоматизированного управления производством «Техно» // А.с. №2013615922, заявка №2013614214, дата поступления 17 мая 2013 г.,

зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 24 июня 2013 г.; Редактор геометрических построений (Эврика) // А.с. №2010613456, заявка №2010611831, дата поступления 5 апреля 2010 г., зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26 мая 2010 г.).

3. Лаборатория математического моделирования правовых явлений и процессов

Предоставляет обширную базу ресурсов для моделирования правовых явлений. Основной упор делается на математическое обеспечение задачи оценки достоверности информации по объективному набору параметров. Для решения центральной задачи лаборатория имеет научный и методический задел (патенты на методы, научные публикации, методические пособия). Для учебного процесса предоставляются как модельные (специально построенные) учебные объекты, так и реальный объекты исследования (см. перечень ниже).

Перечень ресурсов:

- МБИНВК «Диана» (ЗАО Поликониус-Центр, Россия);
- стационарные и переносных ПК;
- оригинальное программное обеспечение для оценки достоверности информации;
- видеокамеры с необходимым дополнением для статичной фиксации визуальной информации;

Кроме ресурсов факультета для обеспечения учебного процесса привлекаются ресурсы университета:

1. Электронно-библиотечные системы (ЭБС), доступ к которым предоставляется из внутренней сети университета (и факультета), а также индивидуально обучающимся из внешней сети:

- ЭБС издательства «Лань»;
- ЭБС издательства «Юрайт»;
- ЭБС «Ibooks.ru»;
- ЭБС «РУКОНТ»;

- ЭБС «Znanium.com»;
- ЭБС «Библиороссика»;
- ЭБС «IPRbooks»;

2. Электронные библиотечные базы (каталоги):

- Электронная библиотека учебно-методической литературы
- Электронная библиотека СГУ

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ к локальным информационным образовательным и рабочим ресурсам СГУ и к сети Интернет с локальных компьютеров СГУ и из общежитий, том числе, возможно подключение личной вычислительной техники обучающихся к локальной сети СГУ.

Для проведения практических и лабораторных занятий используются следующие лицензионные программные продукты:

– для проведения занятий по конечно-элементному моделированию имеются конечно-элементные программные комплексы: ANSYS, Comsol Multiphysics;

– для проведения занятий по трехмерному проектированию имеется комплекс автоматизированного проектирования SolidWorks;

– для проведения занятий по обработке компьютерных томограмм имеется программный комплекс Mimics.

Для проведения практических и лабораторных занятий по дисциплинам естественнонаучного и профессионального циклов, а также для проведения практик и выполнения выпускных квалификационных работ предназначено следующее оборудование:

– спектрометр ядерного магнитного резонанса NB System 400 MNz Varian;

– разрывная машина TIRA test 28005;

– универсальная крутильно-разрывная машина МИ-40 КУ;

– пульсационный насос для моделирования желудочных сокращений у крупных животных и человека Harvard Apparatus модель PYS 5533-13;

- ультразвуковой прибор для доплерографических обследований КЭхЭДО«Сономед»;
- оптический когерентный томограф Thorlabs spectral radar;
- настольная одноколонная испытательная машина Instron 5944;
- настольная одноколонная испытательная машина Instron с BioBath;
- ламинарные боксы;
- центрифуга Rotanta 460, Hettich;
- инвертированный микроскоп БИОЛАМ-П;
- СО-2 инкубаторы;
- низкотемпературный холодильник;
- фармацевтический холодильник;
- автоклав;
- сухожаровой шкаф;
- автоматический счетчик клеток;
- фотометр планшетный автоматический Stat Fax 4200 Awareness Technology;
- термошейкер PST-60HL для двух 96-луночных иммунопланшет, BioSan;
- РН метр;
- высокоточные электронные весы;
- дифрактометр Xcalibur/Gemini A;
- наноиндентер Nanovea;
- лабораторные установки для производства нановолокн из растворов и расплавов полимеров;
- весы аналитические с программным обеспечением нового поколения для взвешивания проб и навесок с учетом изменений (температура, давление и т.п.) окружающей среды;
- приборы для контроля параметров нано- и микрокапсул в сверхвысокочастотном диапазоне;
- вычислительный кластер;
- высокоскоростная видеокамера Fastec InLine 1000;

– и т.д.

Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен электронный доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, в том числе: Российскому журналу биомеханики, Wiley (Bioinformatics, International journal for numerical methods in fluid, International journal of numerical modeling, Mathematik und mechanic и др.), American Mathematical Society (AMS) ([Mathematics of Computation](#), [St. Petersburg Mathematical Journal](#) и др.), American Physical Society (APS) ([Reviews of Modern Physics](#), Physical Review и др.), Springer (Annals of Biomedical Engineering, IOP Publishing Limited (Journal of Physics: Mathematical and Theoretical, Physics in Medicine and Biology и др.), ELSEVIER (Journal of Biomechanics is published by [Elsevier](#) for the [American Society of Biomechanics](#), the [European Society of Biomechanics](#), the [International Society of Biomechanics](#), and the [Australian and New Zealand Society of Biomechanics](#)).

IX. Справочные материалы по нормативно-правовому и методическому обеспечению ФГОС ВО

Основные федеральные нормативные акты (в хронологическом порядке):

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21 декабря 2012 г.).
<http://fgosvo.ru/uploadfiles/npo/20130105131426.pdf>

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11 января 2011 г. № 1н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования» <http://www.rg.ru/2011/05/13/spravochnik-dok.html>

Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».
<http://fgosvo.ru/uploadfiles/postanov1%20prav/uch.pdf>

Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)». <http://www.rg.ru/2014/02/12/minobrnauki2-dok.html>

Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 903 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению подготовки http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvoasp/450601_Yazyk.pdf

Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 сентября 2014 г. № 1192 «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования...». http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/1192.pdf

Реестр профессиональных стандартов (2014)
<http://profstandart.rosmintrud.ru/reestr-professionalnyh-standartov>

Дополнительные федеральные нормативные акты и проекты приказов:

Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ». http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/2.pdf

Приказ Министерства образования и науки РФ от 26 марта 2014 г. № 233 «Об утверждении порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-

педагогических кадров в аспирантуре».

http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/asp_priem.pdf

Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 марта 2014 г. № 248 «О Порядке и сроке прикрепления лиц для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»

http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/soiskat.pdf

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»

Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 мая 2014 г. № 594 «Об утверждении порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ». http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/poop.pdf

Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2015 N 40168). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_190917

Приказ Министерства образования и науки РФ от 18 марта 2016 г. N 227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки». http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/pr_227.pdf

Проекты профессиональных стандартов:

Проект профессионального стандарта «Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)» (по состоянию на 20 августа 2013 г.). <http://www.firo.ru/wp-content/uploads/2013/08/professional-standard.doc>

Проект Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта научного работника (научная (научно-исследовательская) деятельность)» (по состоянию на 18 ноября 2013 г.). www.consultant.ru/document/cons_doc_PNPA_4837/?dst=100020

Проект профессионального стандарта «Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)» (по состоянию на 18 ноября 2013 г.). http://base.consultant.ru/cons/rtfcache/PNPA4837_0_20141027_131549.PDF

Методические материалы:

Письмо Заместителя Министра образования РФ Климова А.А. «О подготовке кадров высшей квалификации» АК - 1807/05 от 27 августа 2013 г. http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/asp1807_05.pdf

Статья: Мосичева И.А., Караваева Е.В., Петров В.Л. Реализация программ аспирантуры в условиях действия ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Высшее образование в России. 2013. №8-9. С. 3-10. <http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/36457497.pdf>

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены Заместителем министра образования Российской Федерации Климовым А.А. АК-44/05вн от 8 апреля 2014 г.) <http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/ak44.pdf>

Материалы семинара Министерства образования и науки РФ и Рособнадзора (1-2 октября 2014 года) «Основные отличия присуждения степеней» <http://fgosvo.ru/uploadfiles/presentations/12okt/Step.pdf>

Декан механико-математического факультета,
к.ф.-м.н., доцент

А.М. Захаров

Проект Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта научного работника (научная (научно-исследовательская) деятельность)» (по состоянию на 18 ноября 2013 г.). www.consultant.ru/document/cons_doc_PNPA_4837/?dst=100020

Проект профессионального стандарта «Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)» (по состоянию на 18 ноября 2013 г.). http://base.consultant.ru/cons/rtfcache/PNPA4837_0_20141027_131549.PDF

Методические материалы:

Письмо Заместителя Министра образования РФ Климова А.А. «О подготовке кадров высшей квалификации» АК - 1807/05 от 27 августа 2013 г. http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/asp1807_05.pdf

Статья: Мосичева И.А., Караваева Е.В., Петров В.Л. Реализация программ аспирантуры в условиях действия ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Высшее образование в России. 2013. №8-9. С. 3-10. <http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/36457497.pdf>

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены Заместителем министра образования Российской Федерации Климовым А.А. АК-44/05вн от 8 апреля 2014 г.) <http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/ak44.pdf>

Материалы семинара Министерства образования и науки РФ и Рособнадзора (1-2 октября 2014 года) «Основные отличия присуждения степеней» <http://fgosvo.ru/uploadfiles/presentations/12okt/Step.pdf>

Декан механико-математического факультета,
к.ф.-м.н., доцент



А.М. Захаров